COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 28 NOVEMBRE 1881.

PRÉSIDENCE DE M. WURTZ.

MEMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Faye présente à l'Académie le Volume de la *Connaissance des Temps* pour 1883, et donne à ce sujet les renseignements suivants :

« On a tenu compte, dans le calcul des occultations et des distances lunaires, des erreurs dont les Tables de la Lune de M. Hansen sont affectées et dont M. S. Newcomb a donné l'expression.

» Les éphémérides des planètes les plus éloignées, Uranus et Neptune, avaient été calculées jusqu'ici à l'aide des Tables de M. S. Newcomb. Le Bureau des Longitudes a décidé qu'on y emploierait dorénavant celles de Le Verrier. Il en résulte que les positions du Soleil, de toutes les planètes, et les éclipses des satellites de Jupiter, sont calculées par les Tables françaises. Celles de la Lune feront seules exception, jusqu'à ce que les Tables fondées sur la théorie si complète de Delaunay soient achevées.

» Les calculs de la *Connaissance des Temps* continuent à être dirigés par notre savant confrère M. Lœwy.

» On a introduit dans la Table des positions géographiques, principalement sur les côtes du Brésil, de notables corrections, dues aux observations de M. l'amiral Mouchez.

» Enfin il n'est pas sans intérêt, au sujet d'un Volume qui doit être feuilleté chaque jour par les marins et les astronomes, de signaler l'amélioration que nous devons au zèle éclairé de l'éditeur, à savoir un papier plus fin et plus résistant, sur lequel les caractères d'impression se détachent avec une grande netteté. »

ASTRONOMIE. — *Nouvelle méthode pour annuler la flexion astronomique des lunettes;* par M. YVON VILLARCEAU.

« Les expéditions projetées, en vue de résoudre les plus difficiles problèmes de l'Astronomie fondamentale et celles en cours d'exécution, m'engagent à revenir, un instant, sur la flexion des lunettes : je me propose de diminuer, par l'application de la nouvelle méthode, le petit nombre des *desiderata* que présente encore la construction d'instruments irréprochables, au point de vue de l'usage qui doit en être fait.

» Disons, immédiatement, que les renseignements favorables qui m'ont été fournis par nos plus habiles constructeurs permettent d'obtenir la solution la plus simple et la plus pratique du problème de l'anéantissement de la flexion astronomique.

» Dans ma Communication, les 11 et 18 juillet derniers, j'ai cru devoir traiter le problème de la réduction à zéro, des coefficients f et g de la flexion horizontale et de la flexion verticale, bien que le second m'ait paru être généralement négligeable dans les lunettes construites avec les précautions recommandées dans cette Note. L'existence du coefficient g tient principalement à un défaut de coïncidence des centres de gravité des systèmes objectif et oculaire, avec l'axe de figure des tubes; il importait donc de savoir si l'excentricité de ces systèmes peut, en pratique, être réduite au point où le coefficient g devienne insensible, inférieur, par exemple, à $0'',01$. Je suis heureux de pouvoir, à cet égard, m'appuyer sur la réponse affirmative des artistes. De là cette conséquence : qu'on peut se borner à faire disparaître, dans les lunettes bien construites, le coefficient f de leur flexion horizontale.

» Avant tout essai d'application de la nouvelle méthode, il sera très important de s'assurer si le coefficient g peut effectivement être traité comme nul. Or nous avons donné, dans nos précédentes Communications, un moyen simple de mesurer ce coefficient, moyen fondé sur l'emploi des collimateurs horizontaux et les observations nadirales, et exempt des effets

de la flexion du fil horizontal du réticule. Supposant donc qu'on ait suffisamment multiplié les mesures du coefficient g, il sera facile de s'assurer si les moyennes obtenues successivement convergent ou non vers zéro. Dans le cas où la moyenne définitive resterait supérieure aux erreurs des observations, ce serait l'indication de vices de construction dans l'appareil ou d'un défaut accidentel de centrage. L'intervention de l'artiste serait alors utile pour y parer, si cela est possible. Si, après une mise en état de la lunette, le coefficient g, de nouveau déterminé, continuait à excéder les erreurs des observations, on devrait, sans doute, renoncer à l'anéantissement du coefficient f. Dans le cas contraire, la nouvelle méthode serait avantageusement applicable.

» Avant de l'exposer dans ses détails, je dois en faire connaître le principe. De la théorie générale de la flexion, j'ai déduit un théorème très simple, qui peut s'énoncer ainsi : *L'application simultanée, sur une lunette bien construite, de deux poids* P *et* P′ *se faisant équilibre, détermine une variation de la flexion astronomique f, proportionnelle à leur différence* (P — P′).

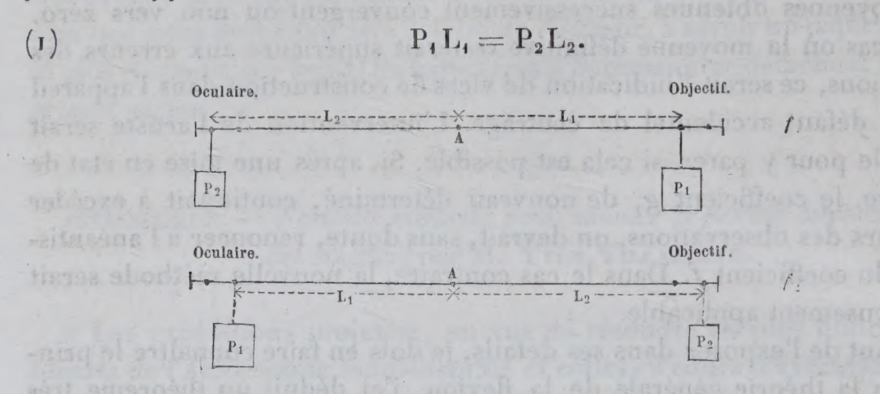
» *Disposition préalable des tubes à leurs extrémités libres.* — Concevons qu'en arrière de l'espace nécessaire pour recevoir le couvercle de l'objectif, le tube présente une surface cylindrique d'un diamètre un peu supérieur à celui de son extrémité libre, et d'une largeur de quelques centimètres, puis que l'extrémité du tube, du côté de l'oculaire, offre une disposition pareille; enfin concevons que, dans le voisinage des limites des deux surfaces cylindriques dont il s'agit, l'artiste ait pratiqué deux gorges destinées à maintenir des anneaux de fil de fer supportant des *masses d'essai*, de poids P_1 et P_2.

» La lunette étant équilibrée, et dans son état naturel, c'est-à-dire en l'absence de toute surcharge, je désignerai par f_0 le coefficient de la flexion horizontale, fourni par l'observation des collimateurs, flexion qu'il s'agit de faire disparaître.

» Il est nécessaire d'obtenir deux nouvelles mesures f_1 et f_2 de la flexion produite par les poids P_1, P_2 appliqués aux tubes, comme l'indiquent les dispositions suivantes, où, pour plus de simplicité, nous remplaçons la lunette par l'axe commun de figure des tubes, A désignant la position de l'axe de rotation. Les lettres f_1 et f_2, inscrites sur le prolongement de l'axe de figure des tubes, indiquent la disposition spéciale à la mesure de chacune des quantités f_1 et f_2. Le maintien de l'équilibre du système exige

que les *poids d'essai* P_1 et P_2 aient, avec les distances L_1 et L_2 de leurs points d'application à l'axe A, la relation

(1) $$P_1 L_1 = P_2 L_2.$$



» Les valeurs de f_1 et f_2 étant obtenues par les observations faites, sur les collimateurs, dans ces conditions, je désignerai par p le poids d'une masse additionnelle à appliquer du côté de l'objectif, à la distance L de l'axe de rotation A, p' le poids d'une autre masse à appliquer à la distance L_1 de A, du côté de l'oculaire, pour anéantir la flexion astronomique f. Le problème est susceptible d'une infinité de solutions : la suivante est celle qui répond aux minima de p et de p'.

» Posons

(2) $$z = \frac{f_0}{f_2 - f_1};$$

nous aurons à considérer les deux cas $z \gtrless 0$, et les solutions seront

(3) $$1^\circ \ z > 0 : \quad \frac{p}{P_1} = \frac{p'}{P_2} = +2z, \quad L = L_1, \quad L' = L_2;$$

(4) $$2^\circ \ z < 0 : \quad \frac{p}{P_2} = \frac{p'}{P_1} = -2z, \quad L = L_2, \quad L' = L_1,$$

équations qui feront connaître p, p', L et L'.

» Pour obtenir de bons résultats, il conviendrait que la quantité $f_2 - f_1$ fût, en valeur absolue, au moins double de f_0. S'il en était autrement, on recommencerait les opérations, au moyen d'un accroissement facile à déterminer, des poids P_1 et P_2.

» Il est essentiel de faire connaître que les différences $f_1 - f_0$, $f_2 - f_0$ doivent être égales et de signes contraires, ce qui offrira un critérium relativement à l'opportunité de l'application de la méthode.

» Ayant ainsi fixé les valeurs des poids p et p', l'artiste n'aurait qu'à construire deux simples anneaux de poids respectivement égaux à p et p', qu'il fixerait aux distances de l'axe A, déterminées par les formules (3) ou (4) suivant le cas. De cette manière, on modifierait très peu la figure de l'instrument.

» On pourrait craindre qu'une lunette ainsi corrigée, à une certaine température, ne vînt à présenter une flexion sensible à la suite du déplacement du système oculaire, qu'un changement notable de température aurait rendu indispensable : or, la théorie montre que, dans les limites restreintes de ce déplacement, la flexion astronomique ne peut éprouver qu'une variation insensible.

» La simplicité de la solution que nous proposons décidera sans doute les constructeurs d'instruments de précision à prendre les dispositions nécessaires pour son application ultérieure (1). »

---

(1) La méthode exposée dans le texte suppose la quantité z convenablement déterminée. Or, il se pourrait que la différence $f_2 - f_1$ devînt, à raison des erreurs des observations, très voisine de zéro, tandis que les mêmes erreurs eussent pour résultat d'accroître sensiblement la valeur absolue de f_0. Dans ces circonstances, la quantité z pourrait acquérir une valeur assez considérable pour qu'on dût renoncer à l'emploi des formules (3) ou (4), dans la détermination des poids p et p'.

Ici la théorie des probabilités nous vient en aide pour lever la difficulté.

Désignant par ε, soit la limite admissible des erreurs des f observés, soit leur erreur probable, la solution suivante correspondra à la limite ε dans le premier cas, ou bien à une valeur probable de l'inconnue z dans le second cas.

Posons, pour abréger,

$$(5)\qquad m = (f_2 - f_1)^2 - 3\varepsilon^2, \qquad n = f_0^2 - 3\varepsilon^2, \qquad \mu = f_0(f_2 - f_1),$$

et désignons par ψ un angle auxiliaire, compris entre $\mp 90°$; on calculera z par les formules

$$(6)\qquad 1^\circ\ mn > 0: \quad \sin\psi = \frac{\sqrt{mn}}{\mu}, \qquad z = +\sqrt{\frac{n}{m}}\,\mathrm{tang}\,\frac{1}{2}\psi,$$

$$(7)\qquad 2^\circ\ mn < 0: \quad \mathrm{tang}\,\psi = \frac{\sqrt{-mn}}{\mu}, \qquad z = -\sqrt{-\frac{n}{m}}\,\mathrm{tang}\,\frac{1}{2}\psi.$$

Au moyen de ces valeurs de z, la solution s'achèvera en faisant l'application des formules (3) ou (4), suivant le cas.

Comme il peut être utile, pour la discussion, de connaître les corrections δf qui résul-

THERMOCHIMIE. — *Sur les états isomériques des sels haloïdes.* Note de M. BERTHELOT.

« **1.** On sait que l'*iodure de mercure* est dimorphe, et se présente sous deux états cristallisés distincts, le jaune et le rouge, seul stable à froid. J'ai étudié la chaleur dégagée par leur métamorphose réciproque. Pour l'évaluer avec certitude, il est nécessaire de réaliser un état final toujours identique, en formant un sel double soluble, au moyen de l'iodure de potassium : en effet, j'ai observé que l'iodure de mercure, alors même qu'il a repris l'apparence rouge, peut contenir encore de l'iodure jaune, pendant un temps parfois fort long. J'ai trouvé :

Cal

(1) HgI rouge, en beaux cristaux, 227^{gr} dissous dans 3KI ($1^{éq}$ ou $166^{gr} = 2^{lit}$) à 12°,3 dégage. . . . . + 2,8

(2) HgCl ($1^{éq} = 4^{lit}$) + KI ($1^{éq} = 2^{lit}$) à 13°,5, forme HgI, en dégageant. . . . . +13,5

HgCl ($1^{éq} = 4^{lit}$) + 4KI ($1^{éq} = 2^{lit}$) à 13°,4 donne une liqueur claire. . . . . +16,1

D'où résulte pour la dissolution de HgI, au moment même de sa précipitation. + 2,6 chiffre qui ne s'écarte pas sensiblement du précédent.

(3) HgI rouge cristallisé, porté à 120° et projeté dans 3KI; en déduisant la chaleur cédée entre 120° et 12°, d'après la chaleur spécifique moléculaire de HgI (9,5). . . . . + 2,8

(4) HgI jaune sublimé, refroidi, puis dissous dans 3KI à 14° [1]. . . . . + 4,33

---

tent de l'emploi des formules précédentes, j'ajouterai celles qui servent à les calculer :

$$\tan\zeta = z, \tag{8}$$

$$\left\{\begin{array}{l} q\sin\upsilon = f_2 - f_1, \\ q\cos\upsilon = f_0, \end{array}\right\} \text{ d'où } \upsilon \text{ et } q, \tag{9}$$

$$\delta f_0 = -q\cos(\upsilon+\zeta)\cos\zeta, \quad \delta(f_2 - f_1) = +q\cos(\upsilon+\zeta)\sin\zeta, \tag{10}$$

et l'on aura, pour vérification,

$$(\delta f_0)^2 + [\delta(f_2 - f_1)]^2 = 3\varepsilon^2. \tag{11}$$

Nous rencontrons ici, soit dit en passant, une application de la théorie des probabilités à un cas où le nombre des inconnues (trois) dépasse celui des équations (un), application tout à fait en dehors des usages habituels de ladite théorie. Aussi devra-t-on repousser l'idée d'attribuer, à la solution qu'on vient d'obtenir, un degré de rigueur que les données du problème ne sauraient comporter.

[1] Lorsque l'iodure jaune est assez divisé pour que sa dissolution soit presque instantanée, le thermomètre continue à monter pendant quelques instants, comme si l'iodure jaune se dissolvait d'abord comme tel. L'écart s'est élevé jusqu'à + 0^{Cal},86.

(5) HgI jaune, préparé par simple échauffement, puis refroidi et dissous..... $+4^{Cal},04$
(Ce corps renferme déjà quelques points rouges).
(6) HgI fondu, puis solidifié, refroidi, dissous, etc. (même remarque)....... $+4,13$
(7) HgI rouge porté à 150° et en partie seulement transformé en jaune, projeté dans 3KI; la chaleur cédée de 150° à 12° étant déduite............. $+3,5$
(8) HgI porté vers 180°, jauni, refroidi à 150°, projeté dans 3KI, etc....... $+4,4$
(9) HgI porté vers 180°, jauni et projeté aussitôt dans 3KI, etc............ $+4,1$

» Ces expériences sont fort délicates, à cause de la promptitude des changements d'état. J'adopte $+4^{Cal},3$ comme la valeur la plus exacte.

Hg liq. + I solide = HgI jaune, $+15^{Cal},5$; HgI rouge........ $+17^{Cal},0$
HgI jaune, devenant HgI rouge (227^{gr}), dégage.............. $+1,5$

» Cette dernière quantité de chaleur serait susceptible de porter le corps jaune, pris à 10°, vers 170°, température supérieure à celle de la transformation inverse : ce qui montre que le changement total de l'iodure rouge en iodure jaune ne saurait être instantané. Je rappellerai ici que l'iodure de mercure, dissous dans l'alcool bouillant, peut en être séparé, par refroidissement ou addition d'eau, à l'état d'iodure jaune; il semble donc que ce dernier état préexiste dans certains dissolvants, et peut-être aussi dans certaines combinaisons.

» 2. La formation de l'*iodure d'argent* précipité dégage des quantités de chaleur qui peuvent aller en croissant pendant quelques minutes (*Essai de Méc. chim.*, t. II, p. 185). Je vais reprendre cette étude, préciser les conditions du phénomène, ses limites et ses relations avec l'état antérieur des corps générateurs.

» L'ordre relatif suivant lequel on mêle les liqueurs est ici fort important. L'iodure de potassium étant versé dans l'azotate d'argent, les états se succèdent si vite que le thermomètre indique seulement l'état final, au bout du temps indispensable pour que cet instrument se mette en équilibre.

» KI ($1^{éq} = 2^{lit}$) versé dans AzO^6Ag ($1^{éq} = 8^{lit}$) à 11° dégage :

Après une demi-minute.......... $+26^{Cal},9$; $+26^{Cal},8$; $+26^{Cal},9$ (trois essais)

» Au contraire, AzO^6Ag ($1^{éq} = 2^{lit}$) versé dans KI ($1^{éq} = 8^{lit}$) à 11°, la liqueur étant mélangée très vivement, a dégagé :

	Cal
Après une demi-minute............	$+21,06$
Après une minute..................	$+23,67$
Après une minute et demie...........	$+26,20$
Après deux minutes..................	$+26,72$

» Le dernier chiffre est ramené à une valeur identique avec $+ 26^{Cal},9$ si l'on tient compte des dilutions inégales, lesquelles représentent, d'après des expériences directes, $+ 0^{Cal},16$.

Ainsi l'état final des deux précipités étant le même, l'état initial de l'iodure d'argent peut varier de $+ 6^{Cal},6$; chiffre inférieur sans doute à celui que l'on observerait, si l'on pouvait saisir le précipité à l'instant même de sa formation, et dans les conditions où sa constitution se rapproche le plus possible de celle de l'iodure alcalin dont il dérive (¹).

Pour assigner la limite de ces changements au bout d'un temps quelconque, j'amène l'iodure d'argent à un état final toujours identique, en le dissolvant dans le cyanure de potassium.

(1) Redissolution immédiate de AgI précipité, en versant dans la liqueur même 3 KCy ($1^{éq} = 2^{lit}$)................	$+ 8^{Cal},17$ et $+ 8^{Cal},0$
(2) AgI humide, lavé par décantation, après 48^h de repos..	$+ 8^{Cal},2$

» Examinons l'iodure d'argent séché à 200° et ce corps cristallisé (²).

	Cal
(3) AgI précipité redissous immédiatement dans 6 KCy ($1^{éq} = 2^{lit}$)......	+ 10,1
(4) AgI séché à 200° » »	+ 10,2
(5) AgI en beaux cristaux datant de douze ans »	+ 10,4
(6) AgI cristallisé, de préparation récente..........................	+ 10,1

» Tous les états amorphes réalisés, soit au bout de quelques minutes, soit par la conservation à froid, soit par l'échauffement à 200°, sont donc identiques, contrairement à ce que l'on aurait pu croire. En outre, ces états amorphes sont transformables dans l'état cristallisé, en vertu d'une série de travaux moléculaires dont la somme est sensiblement nulle.

» On a encore

$$Ag + I \text{ solide} = AgI \text{ cristallisé}: + 14^{Cal},3 : AgI \text{ amorphe, de } + 7^{Cal},7 \text{ à } + 14^{Cal},3.$$

» 3. Soit le *chlorure d'argent* précipité.

	Cal
(1) AgCl précipité et redissous aussitôt dans 3 KCy ($1^{éq} = 2^{lit}$) à 11°.....	+ 19,0
(2) AgCl lavé, après quarante-huit heures de repos..................	+ 18,8

(¹) *Voir* mes observations analogues sur les carbonates d'argent et de plomb, sur les oxydes de chrome et d'aluminium, etc. (*Annales de Chimie et de Physique*, 4ᵉ série, t. IV, p. 174, 176 et 177).

(²) Je dois ce corps, ainsi que le chlorure et le bromure d'argent cristallisés, à l'obligeance de M. Debray. Certains échantillons avaient été préparés, il y a douze ans, lors de ses intéressants travaux sur ces composés; d'autres sont de date toute récente.

(3) AgCl précipité, redissous aussitôt dans $4KCy(1^{éq} = 2^{lit})$	Cal +20,3
(4) AgCl séché à 200°	+20,9
(5) AgCl cristallisé (Debray) ancien..........................	+20,6
(6) AgCl cristallisé, autre préparation ancienne....................	+20,3
(7) AgCl cristallisé récent...	+20,5

» La conclusion est la même pour les divers états amorphes, comparés entre eux et avec l'état cristallisé.

» Les variations initiales des états amorphes ont été trouvées trop rapides pour être observées. On a d'ailleurs

$$Ag + Cl = AgCl \text{ amorphe ou cristallisé : } + 29^{Cal},2.$$

» 4. Le *cyanure d'argent* précipité, examiné aussitôt, ou après quarante-huit heures, a été trouvé identique

$$Ag + Cy = AgCy \text{ amorphe : } + 3^{Cal},6.$$

» 5. Le *bromure d'argent* se comporte comme l'iodure :

$KBr\,(1^{éq} = 2^{lit})$ versé dans $+ AzO^6Ag\,(1^{éq} = 8^{lit})$, dégage à 11°.....	$+20^{Cal},7$
$AzO^6Ag\,(1^{éq} = 2^{lit})$ versé dans $KBr\,(1^{éq} = 8^{lit})$, dégage d'abord.......	$+17^{Cal},4$

et la chaleur augmente en quelques minutes jusqu'à $+ 20^{Cal},4$; c'est-à-dire $+ 20^{Cal},6$ en la rapportant aux mêmes dilutions que ci-dessus. L'écart entre l'état initial et l'état final est de $+ 3^{Cal},0$.

(1) AgBr précipité et redissous immédiatement dans $4KCy(1^{éq} = 2^{lit})$...	Cal +15,6
(2) AgBr desséché à 200°.................................	+16,0
(3) AgBr cristallisé (récent).................................	+15,8

» Mêmes conclusions pour les états amorphes comparés entre eux, au bout de quelque temps, ainsi que pour l'état cristallisé. On a dès lors

$Ag + Br$ liq. $= AgBr$ crist. : $+ 23^{Cal},7$, AgBr amorphe..... de $+ 20^{Cal},7$ à $+ 23^{Cal},7$.

» 6. Pour pénétrer plus avant dans l'intelligence du phénomène, tâchons de préparer l'iodure d'argent, non par double décomposition, mais en le séparant simplement d'un sel double au moyen de l'eau.

(1) AgI, 3KI, HO cristallisé, traité par l'eau à 12°, a absorbé.......	$-15^{Cal},7$
Et le précipité, redissous dans $12KCy\,(1^{éq} = 2^{lit})$, a dégagé.....	$+11^{Cal},8$

» L'état stable de l'iodure d'argent aurait produit $+ 10^{Cal},2$; il y a

donc un excès de $+ 1^{Cal},6$, ce qui indique un état distinct dans l'iodure d'argent, au moment où il est séparé par l'eau de l'iodure double.

	Cal
(2) 2AgI, 3KI, 2HO cristallisé, traité par l'eau.	$-16,0$
Puis le thermomètre remonte; en deux minutes il se dégage.	$+ 0,7$
La dissolution dans 12KCy dégage alors.	$+20,0$ ou $10^{Cal},0 \times 2$.

L'iodure avait donc atteint sa stabilité définitive au bout de deux minutes.

» J'ai fait un grand nombre de mesures analogues. Ces chiffres donnent lieu à des remarques très intéressantes.

» 7. En effet, si l'on rapporte la chaleur absorbée, dans la décomposition des iodures doubles d'argent et de potassium par l'eau, à l'état final de l'iodure d'argent, on trouve pour le premier sel : $-14^{Cal},1$; pour le second, $-15^{Cal},3$.

» Or la dissolution de l'iodure de potassium pur (3KI) dans la même quantité d'eau et à la même température, absorbe, d'après mes mesures : $-15^{Cal},96$.

» Il en résulte que la combinaison de l'iodure de potassium solide avec l'iodure d'argent stable, même jointe à la combinaison avec l'eau qui constitue les hydrates désignés ci-dessus, absorberait de la chaleur. Il en est ainsi, du moins, si on l'évalue depuis l'état final de l'iodure d'argent. Mais la formation de l'iodure double ayant lieu par synthèse directe, cette absorption de chaleur paraît contraire aux analogies; ce qui conduit à admettre que l'iodure d'argent, qui concourt à former la combinaison, y entre, non sous son état final, mais sous un certain état initial différent, et de l'ordre de ceux qui se succèdent réellement lors de sa précipitation.

» La conclusion est d'autant plus vraisemblable, que la décomposition de l'iodure double par l'eau manifeste précisément divers états successifs de l'iodure d'argent. Or la synthèse du composé double aurait lieu avec dégagement de chaleur, si l'on prenait pour état initial le premier de ceux qui ont pu être manifestés par précipitation. La formation du sel double : AgI, 3KI, HO dégagerait alors $+ 4,7$; au lieu d'absorber $- 1,9$. La formation du composé : 2AgI, 3KI, 2HO dégagerait de même $+ 12,5$; au lieu d'absorber $- 0,7$. Tout se passerait donc conformément aux règles thermochimiques.

» 8. Je rappellerai que la synthèse de l'acétylène et celle du sulfure de carbone m'ont déjà donné lieu de développer des observations expérimentales et des considérations théoriques analogues. Dans le cas du sulfure de carbone en particulier, le carbone régénéré par la décomposition pyrogénée du corps se manifeste en partie sous l'état de graphite, alors même que l'on

a employé du charbon de bois pour former le composé. De même l'arc électrique, au moment où il détermine la combinaison directe du carbone et de l'hydrogène, transforme le carbone en partie en gaz, en partie en un graphite doué de propriétés spéciales.

» La synthèse de ces composés, aussi bien que celle des iodures doubles d'argent, résulte du concours d'énergies de divers ordres : les unes empruntées aux actions chimiques proprement dites, lesquelles associent avec dégagement de chaleur les corps composants, pris sous des états convenables; les autres empruntées aux actions calorifiques (ou électriques dans le cas de l'acétylène), lesquelles ramènent au préalable les composants à ces états isomériques convenables. Les dernières actions déterminent ainsi, et dans l'acte même de la production de ces états nouveaux, des transformations régressives, comparables aux dissociations; comme dans les expériences classiques de M. Troost sur le paracyanogène et sur le phosphore rouge. J'ai mis en évidence ce caractère régressif des métamorphoses, par l'étude des équilibres qui les accompagnent, dans la synthèse de l'acétylène et dans celle du sulfure de carbone : nous le retrouverons dans l'étude des iodures doubles.

» 9. Les changements successifs de l'iodure d'argent, tel qu'il est formé par précipitation au moyen de l'iodure de potassium, suscitent d'autres remarques, non moins importantes que les précédentes. En effet, tous ces changements s'opèrent dans l'état amorphe; le passage même de l'état final amorphe à l'état cristallisé ne répondant à aucun phénomène thermique notable, c'est-à-dire que la somme des travaux accomplis dans ce passage est sensiblement nulle. C'est précisément ce que j'avais déjà établi pour le passage du soufre amorphe au soufre octaédrique.

» J'ai démontré qu'il en est de même en Chimie organique, toutes les fois que l'on passe d'un certain corps à un corps isomère, de même fonction chimique. Au contraire, un dégagement de chaleur notable se produit en général, lorsqu'il y a changement de condensation (polymérie), ou changement de fonction chimique avec permanence de la condensation. Mes conclusions à cet égard ont été confirmées par les observations ultérieures de M. Louguinine et de plusieurs autres savants.

» On est ainsi conduit à admettre que les changements exothermiques accomplis dans l'état de l'iodure d'argent répondent soit à une polymérisation, soit plutôt à un véritable changement de fonction chimique. Ce changement amènerait l'iodure d'argent depuis une constitution analogue à celle des iodures alcalins, qui l'engendrent par leur métamorphose, jusqu'à

une constitution comparable à celle de l'iodure de mercure et des sels métalliques proprement dits, dont il se rapproche si étroitement dans l'état cristallisé. La diversité de constitution des sels haloïdes des métaux alcalins, comparés aux sels cosrespondants de plomb, de mercure et d'argent, résulte en effet de l'inversion des quantités de chaleur dégagées par l'union des oxydes de ces deux groupes de métaux avec les oxacides et les hydracides. Les oxacides et les hydracides développent à peu près la même quantité de chaleur en s'unissant aux bases alcalines, dans l'état dissous : tandis que les hydracides développent bien plus de chaleur que les oxacides, en s'unissant aux oxydes de plomb, de mercure et surtout d'argent; cette dernière formation l'emportant même sur celle des sels alcalins. Les états multiples de l'iodure d'argent traduiraient cette diversité, l'état instable répondant aux analogies bien connues des sels d'argent avec les sels des métaux alcalins. »

ZOOLOGIE. — *Compte rendu sommaire d'une exploration zoologique, faite dans la Méditerranée, à bord du navire de l'Etat* « le Travailleur » ; par M. **Alph. Milne-Edwards**.

« En terminant le Rapport que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie l'année dernière, sur les dragages faits au mois de juillet par le *Travailleur*, j'exprimais le vœu que cette expédition, si féconde en résultats, ne fût pas la dernière de ce genre, et qu'il fût possible d'explorer de la même manière la mer Méditerranée. M. le Ministre de l'Instruction publique a compris l'importance des résultats que donneraient de semblables explorations, au point de vue du progrès des Sciences naturelles et de la Physique du globe, et il s'est entendu avec M. le Ministre de la Marine pour que le *Travailleur* fût, cette année encore, mis à notre disposition. Il avait chargé M. H. Milne-Edwards, comme président de la Commission des missions, d'organiser l'expédition. Les naturalistes qui devaient s'embarquer étaient :

» MM. A. Milne-Edwards, de l'Institut, vice-président; de Folin, directeur du journal intitulé *les Fonds de la mer;* L. Vaillant, professeur au Muséum; E. Perrier, professeur au Muséum; Marion, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille; P. Fischer, aide-naturaliste au Muséum.

» M. le Dr Viallanes avait été adjoint à la Commission à titre d'auxiliaire.

» Afin de rendre plus certaine la réussite de cette campagne, M. le Ministre de la Marine avait bien voulu confier encore le commandement du

Travailleur à M. le lieutenant de vaisseau E. Richard qui, l'année précédente, avait dirigé l'expédition, et qui, depuis cette époque, n'avait pas cessé d'étudier la question des dragages à de grandes profondeurs. M. Richard a rendu à la Commission de grands services, car l'expérience qu'il avait acquise et les recherches qu'il avait faites lui ont permis d'organiser l'outillage du *Travailleur* d'une manière à la fois simple et pratique, et de régler les manœuvres avec une précision que nous avons souvent admirée. C'est d'ailleurs avec une véritable satisfaction que nous remercions les officiers de marine de l'ardeur avec laquelle ils nous ont aidés dans nos travaux. M. Jacquet et M. Villegente, qui, en 1880, étaient à bord du *Travailleur*, avaient tous deux été nommés, depuis cette époque, lieutenants de vaisseau; leur nouveau grade les appelait à de nouvelles fonctions; mais ils ont tenu à poursuivre une tâche qu'ils avaient si bien commencée l'année précédente, et ils ont continué leur service à bord. M. Bourget, enseigne de première classe, et M. le Dr Rangé, ont été aussi pour nous des collaborateurs précieux, et nous sommes heureux de proclamer au retour que pendant cette longue navigation un même esprit n'a cessé d'animer les membres de la Commission scientifique et les officiers de la marine; l'entente la plus cordiale a présidé à leurs relations, et si nous avons pu, malgré l'état de la mer et dans des conditions de navigation parfois difficiles, multiplier nos investigations, nous le devons en majeure partie au zèle des officiers qui n'ont jamais hésité à doubler leurs heures de service et à surmonter bien des fatigues pour arriver à utiliser tous les moments pendant lesquels des recherches pouvaient être faites; car chaque fois que les circonstances étaient favorables, on draguait jour et nuit.

» Le *Travailleur* avait été muni, dans le port de Rochefort, d'un outillage excellent, et M. le vice-amiral de Jonquières d'abord, puis M. le vice-amiral Véron, préfets maritimes, n'avaient rien négligé pour assurer le succès de notre expédition. Appareils de sondage, câbles de diverses forces, dragues, filets, engins de pêche, tamis avaient été construits avec beaucoup d'intelligence et de soin; des bouteilles métalliques permettaient de recueillir de l'eau à diverses profondeurs, et leur fermeture était si parfaite que souvent, au moment où nous les retirions de la mer et où nous ouvrions le robinet, nous avons vu l'eau s'élancer, comme d'une bouteille d'eau de Seltz, à plus d'un mètre de hauteur. Ces échantillons d'eau ont été remis à M. Bouquet de la Grye, qui a bien voulu se charger de les analyser.

» Ainsi muni de tout ce qui était nécessaire aux recherches scientifiques, le *Travailleur* quitta Rochefort le 9 juin, pour n'y rentrer que le

19 août. Pendant ces soixante-dix jours de navigation, où nous avons parcouru plus de 2000 lieues marines, nous n'avons relâché que le temps strictement nécessaire pour embarquer du charbon et des vivres à Cadix, Marseille, Villefranche, Ajaccio, Oran, Tanger, Lisbonne et Le Ferrol; tout notre temps a été employé à faire des sondages et des dragages; mais nous ne parlerons d'abord que de ceux qui ont été effectués dans la Méditerranée, pour nous occuper ensuite de ceux de l'Océan.

» Les premières recherches méthodiques, faites à une certaine profondeur dans la Méditerranée, datent de 1841, et sont dues au naturaliste Édouard Forbes qui les limita à la mer Égée et ne dépassa pas 300^{m} de profondeur. En 1870, le *Porc-Épic* ne dragua que sur la côte septentrionale de l'Afrique, en 1875 M. Marion, au large de Marseille, ne put fouiller la mer au delà de 350^{m}; aussi les plus grands fonds restaient presque inexplorés, et c'est à leur étude que nous avons consacré une partie du mois de juin et tout le mois de juillet. Nous avons ainsi recueilli de riches collections qui ont été aussitôt mises à l'étude.

» M. L. Vaillant s'est chargé de l'examen des Poissons et des Spongiaires; M. E. Perrier s'est occupé des Échinodermes; M. Marion, de tous les autres Zoophytes et des Annélides; M. P. Fischer, des Mollusques; M. le Dr Jullien, des Bryozoaires; M. Terquem, des Ostracodes; M. de Folin et M. Schlumberger, des Foraminifères et des Radiolaires; M. Certes, des Infusoires et de quelques autres Protozoaires. Je me suis réservé l'étude des Crustacés. M. Stanislas Meunier a déterminé quelques-unes des roches arrachées au lit de la mer par la drague; enfin M. Périer, professeur à l'École de médecine et de pharmacie de Bordeaux, doit analyser les échantillons des fonds. Dans le compte rendu sommaire que je présente aujourd'hui à l'Académie, je ne fais qu'indiquer les résultats obtenus par les naturalistes dont je viens de citer les noms: il sera donc facile de reconnaître la part qui revient à chacun d'eux.

» De même que l'année dernière, nos dragages ne nous ont donné que de rares Poissons; nous avons pris, à des profondeurs ne dépassant pas 450^{m}, quelques *Gobins*, le *Phycis mediterranea*, plusieurs exemplaires du *Plagusia lactea*, espèce fort rare de Pleuronecte; enfin, à quelques milles de Marseille, par 1068^{m} de profondeur, les fauberts ont ramené l'*Argyropelecus hemigymnus*.

» Un grand nombre de Crustacés qui n'étaient connus que dans l'Atlantique habitent aussi les abysses de la Méditerranée. Nous avons constaté la présence du *Lispognathus* (*Dorynchus*) *Thomsoni* (Norman), si abondant dans

le golfe de Gascogne, du *Geryon* que nous avions déjà pêché dans la vallée sous-marine du nord de l'Espagne, qui doit être distingué du *Geryon tridens* de Norvège et auquel nous avons donné le nom de *Geryon longipes*, de l'*Ebalia nux* (Norman), du *Cymonomus* (*Ethusa*), *granulatus* (Norman), de la *Munida tenuimana* (Sars), du *Calocaris Macandreæ* (Bell), du *Lophogaster typicus* (Sars). Au large de Toulon, par 455^{m}, nous avons pris deux Oxyrhynques nouveaux, l'un appartenant au genre *Heterocrypta* de Stimpson (*Heterocrypta Marionis*, A. M. E.), qui ne comptait jusqu'à présent que trois espèces dont deux sont propres à l'Amérique, et la troisième à la Sénégambie. Le second n'est pas très éloigué des *Amathia;* nous l'avons appelé *Ergasticus Clouei*, pour rappeler à la fois le nom de notre navire (1) et celui de l'amiral Cloué, dont le concours a été des plus utiles à notre expédition.

» A la même profondeur, au large de Planier, nous avons recueilli une nouvelle espèce du genre Galathodes, si abondamment représenté dans les grands fonds de la mer des Antilles, et dont nous avions constaté la présence, en 1880, dans le golfe de Gascogne. Ce Galathodes (*G. Marionis*), de même que ses congénères, est aveugle; ses yeux existent, mais n'ont pas de pigment.

» Parmi les Mollusques, quelques espèces remarquables, draguées par 550^{m}, en vue de Marseille, méritent d'être citées : telles sont la *Pholadomya Loveni* des côtes de Portugal, la *Limopsis aurita*, la *Terebratella septata* du terrain pliocène de Sicile, et une espèce nouvelle de *Nassa*. Nous donnons d'ailleurs la liste des espèces trouvées à cette profondeur (2). Entre 500^{m} et 2600^{m}, il se forme, sur certains points, d'énormes amas de coquilles vides de Ptéropodes et d'Hétéropodes pélagiques, au-dessus d'un lit de vase très fine où vivent des *Nucula*, *Syndesmya*, *Leda*, *Nassa*, *Siphonentalis*, *Dentalium;* dans les fragments de bois coulés sont logés des *Xylophaga dorsalis*, qui attaquent souvent la gutta-percha des câbles télégraphiques. Sur les côtes du Maroc, nous avons recueilli la *Modiola lutea*, découverte

---

(1) De ἐργαστικός, travailleur.

(2) PTEROPODA, *Hyalæa tridentata*, *H. vaginellina*, *Cleodora lanceolata*. HETEROPODA, *Carinaria mediterranea*. GASTEROPODA, *Trophon vaginatus*, *Chenopus serresianus*, *Nassa lineata*, *N. Edwardsii* (nov. sp.), *Emarginula fissura*, *Ringicula leptochila*. SCAPHOPODA, *Dentalium agile*, *Siphonentalis quinquangularis*. LAMELLIBRANCHIATA, *Limopsis aurita*, *L. minuta*, *Arca pectunculoides*, *Malletia cuneata*, *Nucula sulcata*, *Pecten inflexus*, *Pecten Hoskynsii*, *Astarte sulcata*, *Isocardia cor.*, *Venus multilamella*, *Neæra cuspidata*, *N. abbreviata*, *Syndesmya longicallus*, *Pholadomya Loveni*. BRACHIOPODA, *Terebratella septata*, *Terebratula vitrea*, *Terebratulina caput-serpentis*.

en 1880 dans le golfe de Gascogne. Enfin, les sables et les boues du littoral barbaresque sont remplis de petites Marginelles qui caractérisent les fonds coquilliers de l'Espagne et du Portugal.

» L'étude des Bryozoaires des grands fonds a été jusqu'à présent presque complètement délaissée ; aussi M. le Dr Jullien a-t-il trouvé dans les récoltes que nous avons faites beaucoup d'espèces remarquables et qui établissent un passage entre la faune de la Méditerranée et celle de l'Océan. Quelques-unes n'étaient encore représentées que par des formes considérées comme propres aux terrains crétacés.

» Les Cœlentérés comptent quelques types intéressants, et leur étude a révélé des faits qui méritent d'être mentionnés. Les Zoanthaires malacodermés n'ont fourni qu'un grand Ilyanthus à longs tentacules non rétractiles. Les Coralliaires sont peu nombreux. La *Caryophylla clavus* a été prise jusqu'à 300^{m} de profondeur. La *Dendrophyllia cornigera* s'est montrée au large d'Ajaccio, formant des bancs à 540^{m}; sur ses rameaux étaient fixés quelques Caryophyllies identiques à celles recueillies dans l'Atlantique par le *Travailleur*. Plusieurs *Desmophyllum crista-Galli*, semblables aux échantillons du golfe de Gascogne, ont été recueillis d'autre part par *la Charente*, au sud de Planier, sur le câble télégraphique, par 450^{m}; ils étaient associés au *Caryophylla clavus* et à la *Caryophylla electrica* (A. Milne-Edwards) que Duncan a redécrite récemment sous le nom de *C. Calveri*. La station coralligène du cap Sicié (50^{m} à 80^{m}) abrite de nombreuses Annélides, mais presque toutes ont déjà été signalées au large de Marseille ; l'une d'elles, la *Serpula crater*, a été retrouvée sur le câble télégraphique jusqu'à 1800^{m} de profondeur. Nous signalerons aussi un petit Géphyrien qui jusqu'ici semblait étranger à la Méditerranée, l'*Ocnesoma Stenstrupii*, le compagnon ordinaire des Brisinga dans l'Atlantique.

» A deux reprises différentes la drague a ramené des échantillons de Brisinga, peu nombreux, il est vrai, et de faible dimension relativement à ceux de l'Océan ; mais la présence dans la Méditerranée de cette magnifique Étoile de mer, que l'on avait crue jusqu'ici propre aux régions froides et profondes de l'Océan, est un fait complètement inattendu. Nos Brisinga ont été pêchées entre 550^{m} et 2660^{m}. Nous citerons également l'*Archaster bifrons*, que l'on croyait spécial à l'Atlantique, et un *Asterias* d'espèce nouvelle (*A. Richardi*, Perrier) trouvé par 540^{m} et jouissant de la faculté de se reproduire par la division de son corps en deux parties.

» Pendant toute la campagne, nous avons recueilli des échantillons des fonds qui ont été traités par l'acide osmique et placés dans des tubes bien

fermés, pour être ensuite soumis à l'examen de M. Certes. Il était, en effet, intéressant de chercher si, dans les grandes profondeurs, vivaient des infusoires semblables ou différents de ceux de la surface. Ces organismes ne s'y sont pas rencontrés; les Rhizopodes mous ou à carapace chitineuse, qui se trouvent à la surface de la mer, sont rares; enfin, l'examen des plus fines granulations n'a jamais révélé l'existence de Bactéries ou d'autres Microbes. Un sondage fait entre Nice et la Corse, à 2660^m, a fourni plusieurs petits *Actinophrys*.

» L'étude des Foraminifères est loin d'être achevée, mais les résultats déjà obtenus montrent la variété des espèces et la présence de nombreux types océaniens et de formes connues à l'état fossile. Un Foraminifère, entre autres, présente un grand intérêt, parce que, dans le jeune âge, il revêt les formes d'un *Cristellaria* et, plus tard, celles d'une *Nodosaria*. M. Schlumberger l'a décrit sous le nom d'*Amphicoryna*.

» Les Spongiaires des grands fonds sont très peu abondants. Au delà de 600^m et jusqu'à 2660^m, ils n'étaient représentés que par des *Tetilla* et par l'*Holtenia Carpenteri;* cette dernière espèce se rapproche beaucoup plus de la surface dans la Méditerranée que dans l'Océan; nous en avons constaté la présence par 307^m au large de Toulon, et, dans cette zone, elle se rencontre avec certains représentants de la faune littorale, tels que le *Polymastia mamillaris* et le *Tethya lyncurium*.

» Il résulte de nos recherches que la Méditerranée ne doit pas être considérée comme formant une province zoologique distincte; nous croyons que cette mer intérieure s'est peuplée par l'émigration d'animaux venus de l'Océan. Ceux-ci, trouvant dans ce bassin récemment ouvert [1] un milieu favorable à leur existence, s'y sont établis d'une façon définitive; souvent leur développement et leur reproduction se sont faits plus activement que dans leur patrie d'origine. Près des rivages surtout, la faune se montre d'une richesse que les autres côtes européennes présentent rarement. On comprend facilement que quelques-uns de ces animaux, placés dans des conditions biologiques nouvelles, se soient légèrement modifiés dans leur taille ou dans leurs autres caractères extérieurs, ce qui explique les différences légères existant entre certaines formes océaniques et les formes méditerranéennes correspondantes. Si l'on a cru à la séparation primor-

[1] Voyez, sur l'époque de la formation de la Méditerranée, Blanchard, *La Géographie enseignée par la nature vivante* (*Bulletin de l'Association scientifique de France*, 7 juillet 1878, p. 200).

diale de ces deux faunes, c'est principalement parce que l'on comparait les productions de la Méditerranée à celles de la mer du Nord, de la Manche ou des côtes de Bretagne, tandis qu'on aurait dû choisir comme terme de comparaison celles du Portugal, de l'Espagne, du Maroc et du Sénégal. Ce sont les animaux de ces régions qui ont dû, en effet, émigrer les premiers vers la Méditerranée, et, à mesure que nous connaissons mieux ces faunes, nous voyons peu à peu disparaître les différences que les zoologistes avaient cru remarquer entre elles. »

ANTHROPOLOGIE. — *L'homme fossile de Lagoa-Santa (Brésil) et ses descendants actuels.* Note de M. DE QUATREFAGES [1]. (Extrait.)

« On sait que le Dr Lund a été le premier à faire connaître un nombre considérable d'espèces et de genres nouveaux de Mammifères fossiles du Brésil. A ce titre, il a déjà une place à part dans l'histoire de la Paléontologie. Mais ce qui est bien moins connu, c'est qu'il a trouvé et décrit des ossements humains contemporains de ceux des espèces mammologiques éteintes; c'est-à-dire qu'il a découvert l'homme fossile américain. Ce fait résulte d'une lettre à Rafn, datée de Lagoa-Santa le 28 mars 1844. Insérée l'année suivante dans les Mémoires de la Société royale des Antiquaires du Nord, cette Lettre avait été si bien oubliée qu'elle avait échappé même à l'érudition si connue de notre confrère M. d'Archiac. J'en donne une analyse détaillée dans mon Mémoire. En la remettant en lumière, en montrant combien étaient motivées les conclusions de l'auteur, je suis heureux de contribuer à faire rendre au savant danois une justice tardive.

» Plusieurs crânes humains avaient été retirés par Lund de la caverne du Sumidouro, près de Lagoa-Santa, province de Minas-Geraës. La plupart furent envoyés à Copenhague, où ils sont encore. Ils n'ont pas été décrits. Un seul était resté au Brésil. MM. les Drs Lacerda fils et Peixoto en ont fait le sujet d'un Mémoire fort intéressant. Ils ont comparé la tête recueillie par Lund à celles de quelques Botocudos et ont montré qu'il y a de grands rapports morphologiques entre le crâne de Lagoa-Santa, regardé

(1) Le travail dont je donne ici un résumé a paru dans les actes du Congrès anthropologique de Moscou, 1879. Depuis cette époque, une lettre de M. Lacerda m'a appris la mort de Lund, qui a succombé cette année même après de longues souffrances. Il était au Brésil depuis 1833, et a par conséquent consacré près de quarante-huit ans à étudier la faune fossile de cette région.

par eux seulement comme très ancien, et les crânes contemporains. Ils ont conclu de cette ressemblance que les Botocudos résultent du croisement de la race de Lagoa-Santa avec quelque autre élément ethnologique. Je n'ai eu qu'à confirmer cette conclusion.

» Grâce aux héliogravures qui accompagnent le travail des savants américains, j'ai pu comparer l'homme de Lagoa-Santa à nos hommes fossiles européens et constater entre eux des différences sensibles.

» J'avais en outre cru reconnaître dès le premier jour de grandes ressemblances entre les têtes osseuses que représentent ces héliogravures et un certain nombre de crânes de la collection du Muséum, venus de divers points de l'Amérique méridionale. Ne pouvant à ce moment entreprendre l'étude détaillée de nos richesses craniologiques, je me bornai à passer rapidement en revue ce que le Muséum possède de têtes brésiliennes et ando-péruviennes. Je choisis, à vue d'œil, une série de trente-deux têtes représentant les populations qui s'étendent des bords de l'Atlantique à ceux du Pacifique et qui me parurent présenter plus spécialement les rapports dont il s'agit. Je pris sur chacune d'elles seulement les mesures principales, bien suffisantes pour mettre en évidence les ressemblances fondamentales, et les comparai à celles qu'avaient publiées MM. Lacerda et Peixoto. Le résultat de cette comparaison fut de confirmer de tout point mes premières appréciations.

» On trouvera dans le Mémoire lui-même les détails de cette étude. Je me borne à reproduire ici les conclusions qui en ressortent.

» 1° Au Brésil comme en Europe l'homme a vécu en même temps que diverses espèces de Mammifères qui manquent à la faune de l'époque géologique actuelle.

» 2° L'homme fossile brésilien, découvert par Lund dans les cavernes de Lagoa-Santa, existait à coup sûr à l'époque du Renne; mais, selon M. Gaudry, il manquait peut-être à l'époque du Mammouth.

» 3° L'homme fossile de Lagoa-Santa se distingue de tous les hommes fossiles d'Europe par plusieurs caractères, dont le plus frappant est la réunion de la dolichocéphalie et de l'hypsisténocéphalie.

» 4° Au Brésil comme en Europe, l'homme fossile a laissé des descendants qui ont contribué à former les populations actuelles.

» 5° MM. Lacerda et Peixoto ont eu raison de regarder la race botocudo comme résultant du mélange du type de Lagoa-Santa avec d'autres éléments ethnologiques.

» 6° Le nombre et la nature de ces éléments restent à déterminer, mais l'un d'eux au moins était brachycéphale.

» 7° Le type fossile de Lagoa-Santa entre aussi pour une part dans la composition des populations ando-péruviennes, et se retrouve plus ou moins accusé jusque sur le littoral du Pacifique.

» 8° Au Pérou et en Bolivie, l'élément ethnique de Lagoa-Santa accuse parfois sa présence d'une manière aussi nette qu'au Brésil.

» 9° Toutefois cet élément paraît avoir exercé une action moins générale au Pérou qu'au Brésil.

» 10° Le même élément ethnologique se retrouve, selon toute apparence, ailleurs qu'au Pérou et au Brésil. »

M. l'amiral **Pâris** présente à l'Académie la suite des plans de navires, jusqu'à la planche LX, qu'il a intitulés *Souvenirs de Marine conservés*.

« Cette seconde série contient des plans de la Marine danoise avant le siège de Copenhague, des navires arabes, entre autres *le Dahabieh*, qui servait d'habitation et de bureau à M. de Lesseps, des bateaux de pêche et des caboteurs français, des bateaux turcs, chez lesquels on trouve un mode de jonction des bordages, qui n'existe que sur la côte de Malabar et en Chine. Cette collection s'attache surtout à reproduire ce qui est disparu, ou en train d'être mis hors d'usage par l'influence des navires à vapeur; elle ne cherche pas encore à s'occuper des navires de guerre actuels, dont les Archives des Ministères conservent les tracés, ni des grands paquebots modernes. Dans la suite, elle donnera bientôt des navires oubliés, entre autres une grande galéasse d'il y a deux cents ans, qui étonne par les bizarreries de sa disposition.

» M. l'amiral Pâris explique les difficultés qu'il éprouve à recueillir les éléments nécessaires, en ce que les constructeurs ne conservent guère que les lignes premières et n'ont plus de vestiges de la mâture et l'accastillage, même pour des navires construits il y a vingt ans. L'insouciance à cet égard fait un triste contraste avec le soin mis à propager la connaissance des objets d'histoire naturelle, et pourtant le vaisseau a ses variétés suivant les époques et les lieux; il est, à bien dire, un énorme animal, dont aucun de ceux de la création n'approche, il vit et meurt sous la direction de l'homme, et, après avoir joué un grand rôle dans les sociétés humaines, tant pour les découvertes géographiques que pour les combats, il n'a pas

laissé de traces, même bien près de nous. Les navires de saint Louis et de Colomb sont des problèmes non résolus; ceux de Louis XIII commencent à être connus, quoique imparfaitement.

» Ce n'est, à bien dire, que vers la fin de Louis XV qu'on a des modèles complets, qui, après avoir été transportés intacts au Musée, ont été en partie brisés et abandonnés : aussi coûtent-ils maintenant beaucoup de travail et d'argent pour être remis en état.

» C'est pour lutter contre cette indifférence trop spéciale aux objets de la Marine que la Table de la Collection des *Souvenirs de Marine* est accompagnée d'une sorte d'invocation aux constructeurs, aux marins et aux possesseurs de données maritimes, telles que des dessins ou même des gravures, pour les prier de les communiquer, afin de continuer une œuvre que les changements incessants de notre époque rend urgente. Les éléments communiqués seront rendus à leur auteur ou donateur, et ils seront inscrits à leur nom dans la collection, comme on l'a fait jusqu'à présent. C'est dans l'espoir que cet appel sera entendu, que cette Note est insérée aux *Comptes rendus*, pour parvenir à compléter une collection historique, arrivée déjà à soixante-quatorze planches dessinées et publiées aux frais du vieux marin, qui ne cesse de chercher à payer sa dette à sa belle profession, en donnant tous ses soins au musée de Marine du Louvre, qui n'a nulle part son pareil, et en voulant laisser une sorte d'histoire naturelle du navire dans ses variétés. »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Recherches sur une nouvelle propriété du système nerveux*. Mémoire de M. Brown-Séquard. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Commission de Médecine et de Chirurgie).

« Dans un premier travail sur ce sujet, que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie le 24 novembre 1879, j'ai rapporté des faits me paraissant établir l'existence de cette propriété qui est possédée par nombre de parties du système nerveux et qui se manifeste, à des distances quelquefois très considérables, par une influence purement dynamique, c'est-à-dire sans intervention nécessaire de la circulation et de la nutrition. Dans ma première Note, je n'avais rapporté que des faits montrant que des irritations périphériques ou centrales peuvent augmenter rapidement ou soudainement la puissance d'action ou les propriétés de plusieurs parties des centres ner-

veux. Je vais aujourd'hui non seulement mentionner d'autres faits du même ordre, mais montrer que les nerfs et même les muscles peuvent être dynamogéniés, en vertu de la puissance spéciale qui fait l'objet de ce travail.

» Parmi les faits très nombreux que j'ai observés, un des plus remarquables et des plus constants peut être aisément constaté après des irritations très diverses : il s'agit de l'augmentation de l'excitabilité du nerf phrénique et de l'irritabilité musculaire du diaphragme. Je rangerai les faits de cet ordre en deux groupes, dont le premier se compose des cas dans lesquels les effets dynamogéniques sont produits par action réflexe. J'ai trouvé, par exemple, que le plus souvent l'excitabilité du nerf phrénique, du côté correspondant à celui où l'on a fait des irritations à la peau, est augmentée presque immédiatement et à tel point que le courant faradique minimum capable de mettre le nerf en action est deux, trois, quatre, cinq ou même six fois plus faible que celui qu'il faut employer pour faire agir le même nerf chez un animal de même espèce et de même âge, et tué de la même manière, mais non soumis à l'influence dynamogénique de l'irritation de nerfs cutanés. Les irritations qui ont le plus de puissance à cet égard sont celles que l'on produit à l'aide d'applications sur la peau du thorax ou de l'abdomen soit de chloroforme, soit de chloral anhydre, soit aussi d'un froid intense, comme celui que cause un vase métallique contenant du chlorure de méthyle.

» D'autres irritations périphériques peuvent produire de la dynamogénie dans le nerf phrénique. Ainsi, par exemple, l'iritation causée par la simple section du nerf sciatique peut faire augmenter immédiatement ou très promptement l'excitabilité du nerf phrénique du côté correspondant. L'expérience peut réussir même chez un mammifère tué par ouverture de l'aorte et du thorax, de telle sorte que la respiration et la circulation sont supprimées complètement.

» Parmi les irritations des parties centrales du système nerveux qui ont une influence dynamogénique dans le nerf phrénique, il n'en est aucune dont l'intensité soit aussi grande que celle que l'on produit en coupant transversalement une partie ou la totalité d'une moitié latérale du bulbe rachidien. En général, c'est alors le nerf phrénique, du côté correspondant à celui de la lésion bulbaire, qui gagne considérablement en excitabilité sous l'influence de l'irritation causée par cette lésion. Ce changement dynamique est soudain ou très prompt à se montrer ; il peut être extrêmement considérable, la puissance du nerf atteignant le double, le triple et, comme je l'ai vu deux fois, le sextuple de son degré normal.

» Les mêmes expériences qui montrent de la dynamogénie dans l'un des nerfs phréniques font voir aussi l'augmentation de l'irritabilité musculaire dans la moitié du diaphragme qui reçoit les ramifications de ce nerf. Cette augmentation d'irritabilité musculaire n'est pas, comme on pourrait le supposer, la cause d'une simple *apparence* d'augmentation d'excitation du nerf phrénique. J'ai trouvé, en effet, qu'il n'y a pas de relations constantes entre le degré d'accroissement de l'excitabilité du nerf et celui de l'irritabilité, et que, tout au contraire, l'une quelconque des deux propriétés peut gagner beaucoup, l'autre gagnant bien moins.

» Dans ces expériences, j'ai constaté le plus souvent que, non seulement le degré d'excitabilité du nerf phénique et du diaphragme peut être considérablement augmenté, mais que la durée des propriétés du nerf et du muscle est aussi accrue d'une manière remarquable. Cette durée, pour le nerf comme pour le muscle, peut être trois ou quatre fois aussi grande que chez des animaux tués de la même façon, mais non soumis à des influences dynamogéniques.

» Un phénomène du même ordre que les précédents, mais appartenant à une influence exercée par des nerfs périphériques sur le centre nerveux, mérite d'attirer l'attention. J'ai trouvé que, sur un chien respirant en liberté, par un tube fixé à la trachée, de l'air venant d'une chambre voisine, du chloroforme versé sur la muqueuse de l'arrière-bouche et du pharynx produisait, immédiatement ou à peu près, un tel effet dynamogénique dans le centre respiratoire, que le rythme des mouvements respiratoires s'accroissait considérablement en même temps que la force de ces mouvements. Dans un cas, un chien, qui avait 15 respirations par minute, en a eu presque aussitôt 160 dans un même temps, c'est-à-dire plus de dix fois qu'avant l'application de l'irritant.

» J'ai déjà eu l'occasion de rapporter à l'Académie, mais dans un autre but, quelques résultats d'une expérience riche en enseignements : il s'agit des effets de l'écrasement de la tête d'un animal. En même temps qu'il y a alors inhibition de la moelle cervico-dorsale, il y a un effet de dynamogénie tellement énergique dans la moelle lombaire que, malgré la production de convulsions des plus violentes et très prolongées (de 20 à 70 secondes) dans les membres postérieurs, cette moelle conserve la faculté réflexe de deux à quatre minutes après l'opération, c'est-à-dire plus longtemps que chez les animaux morts après les convulsions bien moins violentes de l'asphyxie.

» Dans tous les faits que j'ai mentionnés ici et dans ceux que j'ai exposés

dans mon premier travail (*Comptes rendus*, t. LXXXIX, 1879, p. 889), il est facile de s'assurer que des changements vaso-moteurs ne peuvent pas être considérés comme la cause des augmentations de puissance que j'ai signalées. D'ailleurs toutes ces recherches ont donné le même résultat (à un moindre degré cependant) quand je les ai faites après avoir suspendu toute circulation sanguine. Relativement à l'augmentation de sensibilité qui suit certaines lésions de la moelle, et que j'explique maintenant par une influence dynamogénique, les faits que j'ai signalés dans une communication faite à l'Académie le 28 mars 1880 (*Comptes rendus*, t. XC, p. 750) ne laissent aucun doute sur le rôle effacé, sinon nul, de la circulation et des vaso-moteurs dans la production de l'hyperesthésie, car j'ai montré que cet accroissement de sensibilité produit dans un membre par une lésion organique peut être transféré, par l'influence d'une seconde lésion organique, de ce membre à un autre atteint d'abord d'anesthésie.

» *Conclusion.* — De ces faits et d'autres que je n'ai pu mentionner ici, il résulte que nombre de parties du système nerveux peuvent agir soudainement ou très rapidement, d'une manière purement dynamique et sans intervention de la nutrition, sur d'autres parties de ce système, de façon à accroître les puissances d'action de ces dernières parties. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. G. **Pinard**, adresse, d'Alger, un instrument auquel il donne le nom de *trigonomètre*, et qui est destiné à la mesure des distances et des hauteurs.

(Commissaires : MM. Faye, Villarceau, Perrier.)

M. A. **Basin** adresse une Note relative à un système destiné à prévenir les collisions des trains de chemin de fer.

(Renvoi à la Commission nommée pour les questions relatives aux chemins de fer.)

M. **Colineau** adresse une Note concernant un remède contre la diphtérie.

(Renvoi à la Section de Médecine.)

M. E. **Terrel des Chênes** adresse une Note concernant la résistance de la vigne au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° Une nouvelle livraison du grand ouvrage de M. le Dr *Sappey* « Sur l'anatomie, la physiologie, la pathologie des vaisseaux lymphatiques considérés chez l'homme et les vertébrés » (feuilles 8 à 11 et planches XVI à XXI). (Renvoi à la Commission du prix Lacaze.)

2° Un « Guide hygiénique et médical des voyageurs dans l'Afrique intertropicale; » par MM. les Drs *Nicolas, Lacaze* et *Signol*. (Présenté par M. de Lesseps.)

3° Un Volume de M. *Hugh Doherty*, intitulé « l'Homme et la Nature ». (Présenté par M. Resal.)

ASTRONOMIE. — *Observation de la nouvelle comète (g 1881), faite à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest)*; par M. G. **Bigourdan**. (Communiquée par M. Mouchez).

Date. 1881.	Ascension droite.		Déclinaison.	
	☄ — ⋆.	log. fact. par.	☄ — ⋆.	log. fact. par.
Novembre 27....	$+1^m 27^s,78$	$+\bar{1},392$	$+1'57'',9$	$-0,216$

Position de l'étoile de comparaison.

Étoile de comparaison.	Ascension droite moy. 1881,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moy. 1881,0.	Réduction au jour.
293-295 Arg. OEltzen....	$0^h 17^m 31^s,18$	$+5^s,62$	$+60.50.29,4$	$+41'',3$

Position apparente de la comète.

Date. 1881.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Déclinaison.	Autorité.	Nombre de comparaisons.
Nov. 27...	$9^h 1^m 53^s$	$0^h 19^m 4^s,58$	$+60°53'8'',6$	Arg. OEltzen	21 : 28

» La comète est une faible nébulosité, sans queue, un peu plus brillante vers le centre. On l'aperçoit à peu près avec la même facilité qu'une étoile de 12e grandeur. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les équations algébriques de la forme* $\frac{A_0}{x-a_0}+\frac{A_1}{x-a_1}+\ldots+\frac{A_n}{x-a_n}=0$. Note de M. **Laguerre**, présentée par M. Hermite.

« 1. Les équations de cette forme se rencontrent fréquemment dans l'Analyse, et ont souvent attiré l'attention des géomètres, notamment de Legendre, qui s'en est occupé dans un des suppléments de sa *Théorie des nombres*.

» On trouve facilement un grand nombre de règles qui permettent de déterminer une limite du nombre des racines comprises entre deux nombres donnés; j'énoncerai seulement les plus simples et les plus utiles dans les applications.

» 2. Je rappellerai d'abord qu'étant donnée une suite

$$A+B+C+D+\ldots,$$

le nombre des *alternances* de cette suite est le nombre des variations que présente la suite des sommes partielles

$$A,\quad A+B,\quad A+B+C,\quad A+B+C+D,\quad \ldots.$$

Cela posé, on peut énoncer la proposition suivante :

» ξ *désignant un nombre arbitraire, compris entre* a_{i-1} *et* a_i, *de telle sorte que les nombres*

$$\ldots,\quad a_{i-2},\quad a_{i-1},\quad \xi,\quad a_i,\quad a_{i+1},\quad \ldots$$

forment une suite croissante ou décroissante, le nombre des racines de l'équation proposée, qui sont comprises entre ξ *et* a_i, *est au plus égal au nombre des alternances de la suite*

$$\frac{A_i}{\xi-a_i}+\frac{A_{i+1}}{\xi-a_{i+1}}+\ldots+\frac{A_{i-1}}{\xi-a_{i-1}};$$

si ces nombres sont différents, leur différence est un nombre pair.

» 3. Soient ξ et ξ' deux nombres arbitraires ne comprenant aucune des quantités a_0, a_1, a_2, ..., et tels que les nombres

$$\ldots,\quad a_{i-2},\quad a_{i-1},\quad \xi,\quad \xi',\quad a_i,\quad a_{i+1},\quad \ldots$$

forment une suite croissante ou décroissante.

» Le nombre des racines de l'équation proposée, qui sont comprises

entre ξ et ξ', est au plus égal au nombre des variations des termes de la suite

$$\frac{A_i}{\xi'-a_i}+\frac{A_{i+1}}{\xi'-a_{i+1}}+\frac{A_{i+2}}{\xi'-a_{i+2}}+\cdots+\frac{A_{i-1}}{\xi'-a_{i-1}},$$
$$\frac{A_i}{\xi-a_i}+\frac{A_{i+1}}{\xi'-a_{i+1}}+\frac{A_{i+2}}{\xi'-a_{i+2}}+\cdots+\frac{A_{i-1}}{\xi'-a_{i-1}},$$
$$\frac{A_i}{\xi-a_i}+\frac{A_{i+1}}{\xi-a_{i+1}}+\frac{A_{i+2}}{\xi-a_{i+2}}+\cdots+\frac{A_{i-1}}{\xi'-a_{i-1}},$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots,$$
$$\frac{A_i}{\xi-a_i}+\frac{A_{i+1}}{\xi-a_{i+1}}+\frac{A_{i+2}}{\xi-a_{i+2}}+\cdots+\frac{A_{i-1}}{\xi-a_{i-1}}.$$

J'ajouterai la remarque importante qui suit :

» Si l'on désigne respectivement par P et par Q le plus petit et le plus grand des nombres compris dans le Tableau précédent, la valeur de la fonction

$$\frac{A_0}{x-a_0}+\frac{A_1}{x-a_1}+\cdots+\frac{A_n}{x-a_n}$$

demeure toujours comprise entre P et Q, lorsque x varie entre ξ et ξ'.

» 4. Les considérations précédentes trouvent une application immédiate, lorsque le polynôme du degré n, qui forme le premier membre d'une équation, est déterminé par les valeurs qu'il prend pour $(n+1)$ valeurs de la variable.

» Pour en donner un exemple simple, soit le polynôme u déterminé par les conditions que, pour les valeurs de x égales à a, $a+h$, $a+2h$, ..., $a+nh$, il prenne respectivement les valeurs $u_0, u_1, u_2, \ldots, u_n$, on aura, en supposant h positif, la proposition suivante :

» *Le nombre des racines de l'équation $u=0$, qui sont inférieures à a, est au plus égal au nombre des alternances de la suite*

$$u_0-nu_1+\frac{n(n-1)}{1.2}u_2-\ldots\pm u_n,$$

et le nombre des racines, qui sont supérieures à $a+nh$, est égal au plus au nombre des alternances de la suite

$$u_n-nu_{n-1}+\frac{n(n-1)}{1.2}u_{n-2}-\ldots\pm u_0.$$

» 5. Lorsque l'on suppose que les quantités a_0, a_1, a_2, ... sont en nombre infiniment grand et infiniment peu différentes les unes des autres,

on obtient diverses propositions intéressantes relativement aux équations de la forme

$$\int_a^b \frac{f(z)}{z-x}\,dz = \mathrm{A},$$

où $f(z)$ désigne une fonction quelconque de z, continue ou discontinue, et A une quantité constante.

» On peut aussi considérer d'une façon plus générale l'équation

$$\int_a^b \frac{f(z)}{(z-x)^\omega}\,dz = \mathrm{A}, \quad \ldots,$$

où ω désigne un nombre positif quelconque. Les intégrales qui en constituent le premier membre se présentent, comme on le sait, dans plusieurs questions importantes de l'Analyse. Mais je ne saurais ici m'étendre sur ce sujet, sur lequel j'aurai l'occasion de revenir, si l'Académie veut bien me le permettre. »

ÉLECTRICITÉ. — *Distribution de l'énergie par l'électricité.* Note de M. MARCEL DEPREZ.

« Il n'y a que deux dispositions permettant de placer sur un générateur électrique plusieurs appareils récepteurs, de façon que tous reçoivent la quantité d'électricité qui leur est nécessaire. Ils peuvent être placés : 1° en série ou en tension, c'est-à-dire tous sur le même circuit; 2° en dérivation ou en quantité, c'est-à-dire ayant chacun un circuit spécial ou au moins un embranchement sur un circuit général.

» Dans le premier cas, si l'on veut que tous les appareils soient desservis de la même façon, quel qu'en soit le nombre, il faut maintenir constante l'intensité du courant unique qui les traverse tous, et, à cet effet, faire varier la force électromotrice de la machine, afin d'atteindre ce résultat.

» Dans le second cas, il faut au contraire maintenir constante la différence du potentiel aux bornes du générateur, afin que chacun des circuits dérivés soit desservi comme s'il était seul.

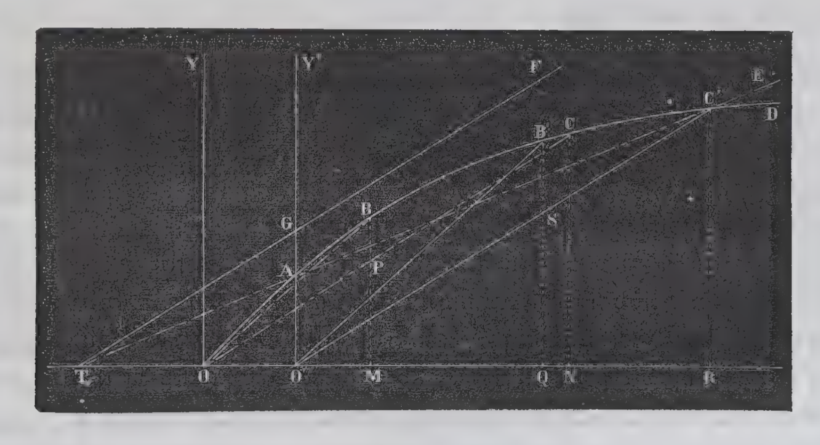
» On peut obtenir ces deux résultats sans organes mécaniques par une combinaison de courants électriques.

» *Etude graphique des machines dynamo-électriques.* — Considérons une machine dynamo-électrique et séparons les circuits inducteur et induit.

L'anneau induit étant mis en mouvement avec une vitesse constante V, lançons dans l'inducteur des courants d'intensités différentes et connues. A chaque valeur I de ces courants, correspondra dans l'anneau le développement d'une force électromotrice E déterminée. Nous avons ainsi pour E et I une série de couples de valeurs. Portons sur deux axes rectangulaires I comme abscisse, E comme ordonnée, nous obtiendrons une courbe que j'ai nommée la *caractéristique*, parce qu'elle caractérise effectivement, dans tous ses détails, la marche de la machine sur laquelle on l'a relevée.

» Si l'on réunit les inducteurs avec l'induit, et que l'on remette la machine en fonctionnement normal à la même vitesse V, pour la même valeur de I, le même champ magnétique sera produit et, par conséquent, la même force électromotrice E sera engendrée.

» Dans ces conditions, soit OABC la caractéristique d'une machine; si nous considérons le point B de la courbe, BM représentera E, OM représentera I; la résistance totale du circuit R, qui est égale, d'après la loi de



Ohm, à E, sera donc représentée par la tangente BOM; on pourra donc, étant donné un quelconque des trois éléments, connaître immédiatement les deux autres.

» La caractéristique étant construite, après expérience, pour une vitesse donnée de l'anneau induit, on peut savoir, sans expérience, ce qu'elle serait pour une autre vitesse. En effet, dans une machine, toutes choses restant égales, la force électromotrice est proportionnelle à la vitesse de rotation; donc une même intensité I, à laquelle correspondrait une force électromotrice E pour une vitesse V, donnera pour une vitesse V', $E' = \frac{V'}{V} E$. Il suffira donc, pour avoir la nouvelle caractéristique, de multiplier toutes

les ordonnées par $\frac{V'}{V}$. Un procédé analogue permettrait de savoir ce que devient la caractéristique si l'on modifie le fil que la machine porte.

» Considérons un circuit de résistance totale $z + x = \text{tang}\,\text{BOM}$; soit $z = \text{tang}\,\text{COM}$ la résistance de la machine génératrice seule : nous pouvons connaître la différence du potentiel aux bornes de cette machine.

» En effet, nous avons

$$\text{BM} = \text{OM}\,\text{tang}\,\text{BOM} = \text{I}(r + x);$$

d'autre part, nous avons

$$\text{PM} = \text{OM}\,\text{tang}\,\text{COM} = \text{I}r;$$

en faisant la différence, on aura

$$\text{BM} - \text{PM} = \text{BP} = \text{I}x;$$

or, d'après la loi de Ohm,

$$\text{I}x = e.$$

» Sur la machine observée, plaçons sur les inducteurs en même temps que le circuit général un deuxième circuit distinct, semblable comme enroulement, mais parcouru par un courant constant; l'excitation des électro-aimants sera due alors à la somme de deux courants : il est facile de voir ce que devient la caractéristique prise toujours pour la même vitesse V de l'induit. Lorsque le courant constant existe seul, son intensité étant représentée par OO', la force électromotrice sera O'A. Ce sera le point de départ de la caractéristique; à partir de ce moment, le deuxième circuit vient ajouter son action à celle du premier : tout se passe comme si le courant augmentait dans un même circuit inducteur; la caractéristique conserve donc sa forme et sera représentée par la portion ABCD. C'est donc comme si l'origine des coordonnées était transportée de O en O'; les abscisses seront alors comptées de ce point, qui sera aussi l'origine des angles représentant les résistances.

» *Distribution en dérivation.* — La théorie faisait prévoir, et l'expérience a démontré, que la caractéristique des machines en usage, principalement des machines de Gramme, était d'une courbure assez faible pour pouvoir être assimilée à une droite lorsqu'on ne s'approche pas trop de la portion extrême CD correspondant au point de saturation des électro-aimants.

» Remplaçons donc la caractéristique de la machine à la vitesse V par

la droite AE qui rencontre l'axe des x en T. Soit C'O'R l'angle représentant la résitance r propre à la machine. Il faut que la différence de potentiel aux bornes soit constante, quelle que soit la résistance totale du circuit. Soit B'O'Q cette résistance ; la différence de potentiel est représentée par B'S. Elle ne sera constante que si AB'E est parallèle à O'C'. Le coefficient d'inclinaison de la droite AE est $\frac{\Delta E}{\Delta I}$; il faut que ce coefficient soit rendu égal à r.

» Or nous savons qu'en modifiant la vitesse de la machine dans un certain rapport, nous multiplierons les ordonnées de la caractéristique dans le même rapport, ce qui revient à faire tourner la droite TAE autour du point T; il suffira donc, si V est la vitesse d'expérience, de poser

$$\frac{V'}{V}\frac{\Delta E}{\Delta I} = r,$$

d'où l'on tire

$$V' = \frac{\Delta I}{\Delta E} r V.$$

En donnant à la machine cette vitesse, quel que soit le circuit extérieur, la différence du potentiel aux bornes sera constante et égale à O'G, ce qui fournit la solution de la distribution en dérivations. »

CHIMIE. — *Décomposition de la vapeur d'eau par les effluves électriques.* Note de MM. **Dehérain** et **Maquenne**, présentée par M. Berthelot.

« En poursuivant des recherches dont nous aurons l'honneur de présenter prochainement les résultats à l'Académie, nous avons été conduits à reprendre l'étude des réactions que déterminent les effluves électriques quand elles traversent une atmosphère humide.

» Nous croyons devoir rappeler, à ce propos, que l'expression *effluve électrique* ne désigne pas un phénomène unique, toujours identique à lui-même; elle répond, au contraire, à toute une série d'effets qui peuvent varier depuis l'étincelle et la pluie de feu jusqu'à une simple phosphorescence, et même des échanges électriques ne donnant lieu à aucune apparence lumineuse. A ces divers effets correspondent parfois des actions chimiques différentes ; certaines effluves, par exemple, ne déterminent ni la décomposition de la vapeur d'eau, ni la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène; nous avons reconnu qu'il en est d'autres capables de produire ce double phénomène.

» Les expériences dont nous allons rendre compte ont été exécutées, soit avec une bobine de $0^m,25$ de longueur, soit avec le petit modèle Gaiffe de $0^m,06$; dans le premier cas, l'étincelle directe était de $0^m,025$ en moyenne, dans le second de $0^m,004$ à $0^m,005$ seulement. Nous avons employé tantôt les appareils classiques à double enveloppe de verre de MM. Thenard et Berthelot, tantôt un tube traversé dans sa longueur par un fil de platine soudé dans le verre; l'armature extérieure était formée par une feuille d'étain; deux robinets de verre, soudés latéralement, permettaient de faire le vide dans le tube, d'y introduire un volume mesuré de gaz, ou encore d'extraire à la trompe les produits gazeux de la réaction.

» Ce dernier appareil donnait, en présence de l'eau et d'un gaz quelconque à la pression normale, des étincelles assez vives pour enflammer immédiatement un mélange tonnant; dans le vide de la trompe à mercure, en présence de l'eau, la décharge se réduisait à la forme d'aigrettes en écouvillon si bien décrites par M. Hautefeuille.

» *Expérience I.* — Tube à fil de platine, sans robinets : on y fait entrer quelques gouttes d'eau, puis on fait le vide et on scelle à la lampe. Après quarante heures d'effluves (bobine de $0^m,25$), on extrait à la trompe un quart de centimètre cube de gaz qui, introduit dans l'eudiomètre, détone sans aucune addition.

» *Expérience II.* — Tube à effluves de M. Berthelot, avec eau dans le vide. L'une des branches latérales du tube est reliée à la trompe, qui maintient continuellement le vide : étincelles de 13^{mm} avec condensateur. En une heure, on recueille $1^{cc},75$ de gaz, contenant environ 40 pour 100 d'hydrogène; trois heures plus tard, on recueille encore $4^{cc},75$ de gaz renfermant $0^{cc},1$ d'acide carbonique, $1^{cc},55$ d'oxygène, $2^{cc},45$ d'hydrogène et $0^{cc},65$ d'azote, ce dernier provenant de l'air qui a traversé le caoutchouc de raccord. En examinant l'appareil dans l'obscurité, on n'a pu apercevoir qu'une lueur uniforme, sans trace d'étincelles.

» *Expérience III.* — Tube de M. Berthelot, avec eau dans le vide : petite bobine, étincelle de 4^{mm}. Après quatre heures, le gaz recueilli pendant la marche continue de la trompe renfermait assez d'hydrogène pour diminuer sensiblement de volume quand on l'a fait détoner avec de l'oxygène et du gaz de la pile.

» Dans ces trois expériences, l'eau a été décomposée sans qu'aucune matière étrangère ait pu agir chimiquement sur elle; dans celles qui suivent, on s'est efforcé de rendre le phénomène plus sensible, en caractérisant la présence de l'oxygène dans le tube lui-même à l'aide des réactifs de l'ozone.

» *Expérience IV.* — Tube à fil de platine, avec quelques gouttes de réactif amylo-ioduré dans le vide; bobine de $0^m,25$. Après une demi-heure d'effluves, le mélange bleuit; après deux jours, il s'est décoloré ; on recueille alors 5^{cc} d'hydrogène sensiblement pur.

» *Expérience V.* — Même expérience dans un tube Thenard : mêmes résultats.

» *Expérience VI.* — Tube à fil de platine, avec acide arsénieux humide dans le vide. Après vingt heures, on extrait à la trompe 3^{cc} d'hydrogène pur : l'eau de lavage du tube donne les réactions de l'acide arsénique.

» *Expérience VII.* — Tube à fil de platine, avec oxyde de thallium dissous dans le vide : le liquide noircit en une demi-heure ; on recueille en même temps 1^{cc} d'hydrogène.

» Ces expériences nous paraissent établir d'une manière certaine que certaines effluves électriques, même exemptes d'étincelles, et à une tension relativement faible, sont capables de décomposer l'eau en ses éléments; ce mode de décomposition est donc distinct de celui qui a été signalé par M. Berthelot dans le cas de l'étincelle. Nous ne pourrions dire maintenant si la décomposition tend vers une limite fixe, mais ce que nous pouvons affirmer, c'est que, dans les mêmes conditions, l'action inverse est également possible; nous aurons du reste occasion d'y revenir dans une prochaine Communication. »

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — *Contribution à l'anatomie pathologique de la moelle épinière dans l'empoisonnement par le phosphore.* Note de M. **S. Danillo**, présentée par M. Vulpian.

« On sait que l'empoisonnement par le phosphore produit une double série de phénomènes morbides : l'une constituant ce qu'on a nommé le *phosphorisme gastro-intestinal ;* l'autre, le *phosphorisme cérébro-spinal* (voir Falk, Munk et Leyden, Numre, Senftleben, Tardieu, Orfila, Devergie, Jaccoud, etc.)

» Le phosphorisme cérébro-spinal se traduit par divers troubles fonctionnels du système nerveux central, à savoir : des anesthésies ou des hyperesthésies, soit partielles, soit totales; des paralysies partielles, des paraplégies ; des symptômes cérébraux, tels que délire aigu, ou somnolence, état comateux. En présence de ces faits, on a dû chercher les lésions anatomiques du système nerveux central, qui se traduisaient pendant la vie par la série des phénomènes sus-mentionnés. On a pensé qu'il s'agissait dans ces cas d'une dégénérescence graisseuse de la moelle (Gallavardin, Jaccoud); d'autres auteurs ont supposé l'existence d'une lésion médullaire, mais sans rien spécifier (Laboulbène). Les auteurs allemands (Erb, Leyden, Naunyn, Casper, Huseman, Hoffman, Klebs, Rindfleisch, Rokitansky, Virchow) et les auteurs russes (Keiser, Pelikan et autres) ne donnent sur cette question que des indications générales et vagues.

» Il m'a donc semblé intéressant de soumettre à une investigation méthodique l'état de la moelle dans cette intoxication. Dans ce but, j'ai fait une série d'expériences sur des chiens, au laboratoire du professeur J. Mierzejewski, à Saint-Pétersbourg, durant l'année scolaire 1878-79. 14 chiens ont été empoisonnés par le phosphore à doses variables de $0^{gr},006$ à $0^{gr},5$.

Sept chiens ont été empoisonnés par une seule dose; sept autres, par des doses réitérées. La durée de l'empoisonnement, dans la série des doses toxiques administrées en une seule fois, variait de neuf heures à quinze jours. Dans l'autre série (à doses réitérées), la durée de la vie des animaux a été de trente-six heures à quarante-cinq jours. Les chiens mis en expérience, dans tous les cas, sont morts des suites de l'administration du phosphore. Cette substance toxique était injectée dans l'estomac sous forme de solution huileuse. Le poids des chiens variait de $6^{kg},500$ à 8^{kg}. L'autopsie était toujours faite, au plus tard, quelques heures après la mort. Les altérations de la moelle, examinées à l'œil nu, consistaient, dans les cas aigus, en une hyperémie de la substance grise et une altération de sa consistance : dans les cas à évolution plus lente, à la suite de l'empoisonnement par petites doses réitérées, on constatait que les altérations portaient non seulement sur la substance grise, mais encore sur la substance blanche, qui présentait alors aussi une teinte rougeâtre et était d'une consistance plus molle qu'à l'état normal. Les altérations de la moelle, examinées au microscope, soit après la dissociation à l'état frais, d'après la méthode de M. Ranvier, soit après le durcissement dans le bichromate de potasse (sur des coupes longitudinales et transversales), peuvent être résumées de la façon suivante. Dans les cas aigus, c'est seulement la substance grise qui est atteinte; les cellules nerveuses de cette substance sont modifiées à divers degrés; elles offrent, au début, de la tuméfaction; plus tard, il y a formation de vacuoles dans le corps même de ces cellules. Les éléments nerveux de la substance blanche restent intacts. En même temps, on observe dans la moelle et dans le cerveau la présence d'énormes dépôts de pigment noir. Ce pigment est dissous très facilement par les alcalis et les acides à faible degré de concentration ; il est absolument insoluble dans l'alcool et l'éther, même après un séjour de vingt-quatre heures. Il se trouve principalement dans la lumière des vaisseaux sanguins et adhère aussi à leurs parois.

» Dans les cas à durée plus prolongée, l'altération porte aussi sur les fibres nerveuses de la substance blanche, qui présentent alors divers degrés d'altération du cylindre axile et de la gaîne de myéline. Le pigment ne se

trouve, dans ces cas, que sous forme de granules, ne dépassant pas la grandeur d'un globule de sang.

» Les nerfs périphériques (sciatique, phrénique, grand sympathique) ne présentent aucune lésion, que l'empoisonnement soit aigu ou chronique.

» Les résultats de mes recherches peuvent être résumés de la façon suivante :

» I. Les altérations de la moelle épinière dans l'intoxication par le phosphore doivent être rangées dans la classe des myélites, soit centrales (péri-épendipnaires), soit diffuses.

» II. Dans les cas aigus de l'empoisonnement par le phosphore, le système nerveux central contient des dépôts de pigment d'origine hématique. Ce fait n'avait pas été noté avant mes recherches.

» III. Les grandes doses de phosphore donnent lieu à une myélite centrale, dans toute la longueur de la moelle, avec formation d'extravasats et de pigment.

» Les doses moindres et réitérées provoquent une myélite diffuse, intéressant la substance grise et la substance blanche.

» IV. Le phosphore présente donc un moyen puissant à l'aide duquel on peut faire naître à volonté, dans la moelle épinière, une irritation inflammatoire, soit localisée dans la substance grise, soit diffuse, c'est-à-dire occupant à la fois la substance blanche et la substance grise.

» V. Un certain nombre des phénomènes nerveux morbides observés durant la vie doivent être rapportés aux effets de l'une ou de l'autre de ces deux sortes de myélite. »

CHIMIE. — *Réponse à une Note de M.* Isambert *sur le carbamate d'ammonium;* par MM. **R. Engel** et **A. Moitessier**, présentée par M. Wurtz.

« Dans une Note présentée à l'Académie dans sa séance du 7 novembre, M. Isambert conteste l'exactitude de nos expériences et de celles de Naumann sur la dissociation du carbamate d'ammonium. « Il est difficile, dit-il, » d'admettre la valeur absolue des nombres de M. Naumann, lorsqu'on » voit la pression augmenter de $0^m,130$ pour l'intervalle de 50° à 55° et » ne monter que de $0^m,100$ dans l'intervalle de 55° à 60°. »

» Cette affirmation constitue une erreur matérielle. Il suffit, en effet, de lire le travail original de M. Naumann, pour voir que, entre 55° à 60°, l'augmentation de tension est bien de $0^m,130$; mais que, de 55° à 60°, elle

est de $0^{m},170$ et non de $0^{m},100$, comme le dit M. Isambert (voir *Annalen der Chemie,* t. CLX, p. 15). On peut s'assurer aussi que la courbe des tensions tracées d'après les chiffres de M. Naumann est d'une régularité parfaite.

» D'autre part, M. Horstmann a, comme nous, vérifié jusqu'à 22° les tensions données par M. Naumann, et, comme nous, il les a trouvées exactes. Le Tableau suivant, extrait du travail de M. Horstmann, montre comparativement les résultats obtenus par ces deux savants :

Température C.	Tension d'après Horstmann.	Tension d'après Naumann.	Différences.
20,6	63,9	65,3	— 1,4
20,8	66,3	66,2	+ 0,1
20,6	64	66,7	— 2,7
21	69,7	67,2	+ 2,5
21,2	70,8	68,2	2,6
21,8	71,9	71	+ 0,9

» On voit bien que M. Horstmann trouve des nombres tantôt supérieurs, tantôt inférieurs à ceux de M. Naumann. Les différences ne dépassent pas $0^{m},004$. Ce sont là les limites d'exactitude qu'il est possible d'atteindre. Pour la température de $20^{\circ},9$, par exemple, M. Horstmann trouve une tension inférieure à la tension trouvée à la température de $20^{\circ},8$. C'est là évidemment une erreur d'expérience, qui montre combien ces déterminations sont délicates. Dans tous les cas, les déterminations de M. Horstmann et les nôtres confirment, à $0^{m},004$ près, les chiffres donnés par M. Naumann.

» Les nombres de M. Isambert sont, au contraire, constamment supérieurs de 40, 50 et même de plus de 100 millimètres. Ces différences sont bien au-dessus de la limite des erreurs que l'on peut commettre dans des mesures de ce genre.

» La méthode expérimentale adoptée par M. Isambert pouvait, dans certains cas, ne donner d'équilibre stable qu'après deux ou trois jours.

» Ces difficultés nous ont arrêtés longtemps, notamment dans nos recherches sur le sulfhydrate ammonique; à ces difficultés s'ajoutent des complications d'un autre ordre. Nous citerons le cas où deux composés volatils se combinent en plusieurs proportions et celui où le produit existe à l'état gazeux et ne se dissocie qu'à cet état. La tension observée dans ce dernier cas correspond, selon la température, d'abord à la tension normale de la vapeur, puis à la somme de la tension de vapeur et de la tension de

dissociation, enfin à la tension de dissociation seulement. La tension de dissociation de semblables composés est, par suite, presque impossible à déterminer avec précision. Tel est le cas déjà cité par nous du perchlorure de phosphore, dont M. Würtz a pu déterminer la véritable densité de vapeur.

» Notre étude sur le carbamate d'ammonium ne constitue d'ailleurs qu'une dernière vérification d'une loi établie sur un ensemble de faits. Quelques-unes de nos expériences, celles par exemple sur l'hydrate de chloral, sont aussi faciles à réaliser que la plupart des expériences de cours. »

ZOOLOGIE. — *Sur le développement postembryonnaire des Diptères.* Note de M. **Künckel**, présentée par M. Blanchard.

« Dans une récente Communication (*Comptes rendus*, 14 nov. 1881), M. Viallanes avance un certain nombre de faits qui permettent de supposer qu'il n'est point absolument au courant des travaux qui ont été publiés sur le développement postembryonnaire des Diptères dans ces dernières années.

» M. Viallanes, en effet, se contente de dire, p. 800 : « Ayant repris les » travaux de *mes devanciers* », et il ne désigne, sauf M. Weismann, aucun des auteurs qui ont étudié les transformations des tissus qui accompagnent la métamorphose des Insectes. Cependant des travaux importants ont été publiés, en France et à l'étranger, sur cette question; notamment en 1874 par M. Auerbach [1]; en 1875 par M. Künckel [2], par M. Chun [3], et en 1876 par M. Ganin [4], naturaliste russe fort connu.

« Quand la larve devient immobile et se transforme en pupe, dit » M. Viallanes, non seulement la peau des anneaux qui répondent à la » tête et au thorax de l'adulte disparaît, *comme le pensaient mes prédécesseurs,* mais la peau du corps entier est détruite, par suite d'une dégénérescence des cellules hypodermiques..... » En 1875, M. Künckel, d'une manière générale, s'exprimait ainsi : « Le système tégumentaire et le sys-

---

(1) Auerbach, *Organologische Studien*, 1874.

(2) Jules Künckel d'Herculais, *Recherches sur l'organisation et le développement des Volucelles*. Paris, 1875 (Ouvrage couronné par l'Académie des Sciences).

(3) Chun, *Bau, Entwicklung... der Rectaldrüsen*, 1875.

(4) Ganin, *Matériaux pour servir au développement postembryonnaire des Insectes*, 1876.

» tème appendiculaire de l'Insecte adulte, ainsi que le système musculaire » qui donne le mouvement aux appendices, sont des formations nouvelles, » non seulement chez les Syrphides et les Muscides (les Diptères en géné- » ral), mais chez tous les Insectes à métamorphoses complètes. » En 1876, M. Ganin, d'une façon plus explicite, a dit ceci : « Aussitôt la nymphe » formée, à la fin du deuxième jour ou au commencement du troisième » jour, les grandes cellules polygonales de l'exoderme de l'abdomen de la » larve se transforment en petites cellules embryonnaires..... »

» Quant au fait avancé par M. Viallanes (p. 801), « que des cellules em- » bryonnaires sont formées (en partie) par la prolifération des cellules du » corps adipeux », je crois devoir faire remarquer que cet anatomiste revient à l'opinion précédemment émise par M. Weismann (p. 263) et contredite par MM. Künckel (*loc. cit.*, p. 192, 193 et suiv.) et Ganin (*loc. cit.*, p. 35). M. Künckel (p. 198 et 199) s'exprime ainsi : « Le contenu du tissu adipeux » dissocié fournit exclusivement des matériaux pour l'accroissement des » tissus nouveaux de l'Insecte adulte, fait fonction d'un *véritable vitellus*; » c'est un vitellus postembryonnaire, suivant une expression qui m'est » propre... » M. Ganin dit nettement que « le corps adipeux joue le rôle » passif d'une réserve nutritive (p. 38, *fig.* 18 et 20, *Pl. II*). »

» M. Viallanes écrit ceci (p. 801) : « On sait, depuis les travaux de » M. Weismann, que les téguments de la tête et du thorax se développent » aux dépens d'un certain nombre de bourgeons préexistants dans la larve » et désignés sous le nom d'*histoblastes* (*Imaginalscheiben*) ». Ne semble-t-il pas, à lire cette phrase, que c'est M. Weismann qui a désigné ces bourgeons par le nom d'*histoblastes*, alors que M. Künckel, en 1875 (*loc. cit.*, 143), faisant ressortir l'unité de composition de ces bourgeons, leur communauté d'origine, leur rapport avec la peau (dont ils ne sont que des replis), avait cru devoir créer ce mot d'*histoblaste* pour désigner nettement la nature et la fonction desdites parties embryonnaires, auquel M. Weismann attribuait les origines les plus diverses, les unes, suivant lui, dérivant des nerfs, les autres des trachées, d'autres encore de la peau ?

« Faute d'avoir eu recours à la méthode des coupes, mes devanciers se » sont mépris sur la structure de ces petits corps; ce ne sont pas, comme ils » le pensaient, des petits sachets remplis de cellules », dit M. Viallanes. Mais M. Ganin, dans son excellent Mémoire publié en 1876, décrit et figure des *séries de coupes* très démonstratives qui prouvent jusqu'à l'évidence que ces corps sont de petits sacs remplis de cellules, comme MM. Weismann et Künckel l'avaient avancé.

» Plus loin, M. Viallanes s'exprime ainsi : « On peut donc lui consi dé-
» rer (à l'histoblaste) deux feuillets, un externe et un interne ». Par une heureuse rencontre, l'auteur russe désigne, dès 1876, ces parties sous le nom d'*exoderme* et de *mésoderme*.

» L'auteur que nous avons le regret de critiquer ajoute : « Les cellules
» embryonnaires se transforment en cellules hypodermiques. Ce changement
» n'a point lieu sur tous les points de l'abdomen en même temps; mais,
» pour chaque anneau, l'hypoderme de l'adulte apparaît d'abord sur quatre
» points, deux inférieurs et deux supérieurs.

» M. Ganin s'exprime ainsi : « La transformation des cellules de l'exo-
» derme de la larve en cellules embryonnaires commence dans les parties
» latérales des segments, et notamment en quatre points à droite et à gauche
» des segments (p. 33). »

M. **Alph. Milne-Edwards** fait remarquer, à la suite de la présentation de la Note de M. Künckel, que M. Viallanes est loin de méconnaître l'importance des travaux de ses prédécesseurs, mais que, sur beaucoup de points, il n'est pas en communauté d'opinion avec M. Künckel, et qu'il a ajouté des faits nouveaux à ceux déjà connus. C'est ce qu'il démontrera dans une Note qui sera présentée à l'Académie dans la prochaine séance.

ÉLECTRICITÉ. — *Sur un dosomètre électrolytique servant à mesurer l'intensité du courant pendant l'application médicale de l'électricité;* par M. **J.-L. Pulvermacher.**

« La quantité de produits électrolytiques étant l'équivalent de la quantité d'électricité en circulation, le *voltamètre* donne la mesure la plus directe du travail d'une pile dans un circuit, pendant un temps donné. Mais on admet, en médecine, qu'il est prudent de ne faire circuler à travers le corps humain que de faibles quantités d'électricité, difficilement appréciables au voltamètre ordinaire, afin d'éviter les effets douloureux que produit un courant trop intense. Le *dosomètre*, que j'ai l'honneur de soumettre à la haute appréciation de l'Académie, est destiné à mesurer, en millimètres cubes, les gaz provenant de la décomposition de l'eau pendant un temps donné.

» Il se compose d'un voltamètre à tube de verre, dans le fond duquel sont soudées les deux électrodes en fil de platine. Un second tube de verre,

de $0^m,001$ de diamètre intérieur, est soudé à l'extrémité supérieure. Les gaz produits par la décomposition de l'eau viennent se réunir dans une sorte de chambre ménagée au bas de l'échelle graduée. Ils ne peuvent s'échapper que par un trou percé sur le côté; cette ouverture se ferme et s'ouvre à volonté, à l'aide d'une bague de caoutchouc qu'on manœuvre facilement à la main.

» Le petit tube central a son embouchure postérieure près du fond du voltamètre, et il communique avec la partie cylindrique graduée qui sert d'échelle. L'eau colorée est refoulée par les gaz provenant de la décomposition de l'eau, et s'élève le long de l'échelle : dans ce cas, les graduations indiquent le volume des gaz, et donnent ainsi la mesure exacte des effets de l'électrolyse pendant un temps donné.

» Ce petit instrument est disposé de manière à servir également de réophore pendant l'application électro-médicale du courant continu. Dans ce cas, le disque électrode, servant au besoin de pied, est facile à placer à l'extrémité postérieure. On peut donc observer la marche du courant avec la plus grande précision. »

M. **E.-A. Axon** adresse, de Manchester, l'indication de quelques faits, à l'appui des observations présentées par M. *Hément,* sur l'accent des sourds-muets qui ont appris à articuler.

« Dans le *Philosophical Transactions* (n° 312) se trouve un article sur un jeune Écossais montagnard, sourd-muet de sa naissance. A l'âge de dix-sept ans et à la suite de deux attaques de fièvre, il recouvra l'ouïe. Les domestiques eurent beaucoup de peine à le comprendre dans les premiers efforts qu'il fit pour parler; ils y parvinrent parfaitement par la suite. Il avait l'accent des jeunes montagnards de son âge, avant qu'ils ne commencent à apprendre la langue anglaise. Ce qui est encore plus remarquable, c'est qu'il ne parle que l'anglais, la parole lui étant venue dans la partie basse de l'Écosse, où l'èvre ou gaélique (le langage de ses parents) n'est pas parlé. C'est un fait frappant à l'appui de la théorie de l'hérédité.

» M. George Tickner, l'historien savant de la littérature espagnole, a visité l'école des sourds-muets à Madrid. Aucun des écoliers n'avait jamais entendu un son humain; toute leur connaissance de la langue parlée était le résultat d'imitation de leurs professeurs. Bien que tous les instituteurs fussent Castillans, les élèves parlaient avec clarté et décision, suivant la manière et avec l'accent de leurs provinces respectives. M. Tickner pouvait

distinguer facilement les Catalans, les Basques et les Castillans, et quelques-uns des visiteurs ont été à même de reconnaître les accents de Malaga et de l'Andalousie.

» M. Joseph Alley, de Manchester, habile précepteur d'articulation, m'a fait connaître un cas pareil. E. R. devient sourd-muet dans sa première enfance et ne parle qu'à sa dix-septième année. M. Alley lui a appris à articuler, et bien que toute sa vie se soit passée dans le comté de Lancashire, E. R. parle avec l'accent du comté de Stafford où il est né.

» Ces faits, ajoute M. Axon, sont tous constatés dans un article que j'ai écrit sur l'enseignement des sourds-muets et qui a paru dans *The Companion of the Almanac* pour l'année 1880. »

Le P. **Heude** adresse une Note relative à « quelques Cerfs de la Chine ».

M. A. **Bousset** adresse une Note concernant un cas singulier de parturition double, observé sur une vache.

Une vache bretonne fut conduite au taureau, le 14 janvier; puis, de nouveau, le 11 juin. Le 19 octobre, elle avorta d'un fœtus mâle, bien conformé; à la suite de cet avortement, elle ne donna pas de lait. Ce fœtus provenait probablement de la conception du 11 juin, car, le 5 novembre suivant, la vache donna de nouveau naissance à un veau, né viable, et provenant certainement de la conception du 14 janvier.

M. **Bouytaud** adresse une Note relative à l'utilisation de la marée comme force motrice.

M. E. **Vial** adresse une Note sur l'origine et la nature de l'électricité.

La séance est levée à 5 heures un quart. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 21 novembre 1881.

Carte de la France à l'échelle du 200 000e, *publiée par le Ministère des Travaux publics (Direction des cartes et plans).* Première livraison; in-f°.

Traité d'Anatomie pathologique; par E. Lancereaux; t. II, seconde Partie. Paris, A. Delahaye et E. Lecrosnier, 1879-1881; in-8°. (Présenté par M. Gosselin.)

Bulletin des Procès-verbaux de la Société d'émulation d'Abbeville, avec une Table analytique des séances; années 1877, 1878, 1879 et 1880. Abbeville, impr. C. Paillart, 1881; in-8°.

De la chirurgie au temps de Celse et de l'arsenal chirurgical en usage à cette époque; par le Dr Védrènes. Paris, Germer-Baillière, 1881; br. in-8°. (Extrait de la *Revue de Chirurgie.*)

Conférence sur les applications de l'électricité à l'agriculture, faites au Palais des Champs-Elysées, dans la salle du Congrès des électriciens, le 26 *octobre* 1881; *par* J.-A. Barral. Paris, G. Masson, 1881; in-8°.

L'art de faire le vin; par C. Ladrey, 4e édition. Paris, F. Savy, 1881; in-12.

Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel; t. XII, 2e cahier. Neuchâtel, impr. de la Société typographique; in-8°.

Optique physiologique. Recherches sur la comparaison photométrique des diverses parties d'un même spectre; par MM. J. Macé de Lépinay et W. Nicati. Paris, impr. Gauthier-Villars, 1881; in-8°. (Extrait des *Annales de Chimie et de Physique.*)

Nouveau manuel des poids et mesures et de la vérification; par M. J.-J. Bourgeois. Paris, P. Dupont, 1879; 2 vol. in-12. (Renvoi à la Commission du prix Ponti, 1882).

Bulletin astronomique et météorologique de l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro; juillet et août 1881. Rio de Janeiro, tipogr. Lombaerts, 1881; 2 liv. in-4°.

Bibliografia italiana di elettricita e magnetismo. Saggio per incarico del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio dai Prof. F. Rossetti e G. Cantoni. Padova, tipogr. Sacchetto, 1881; in-4°.

Ricerche chimiche e microscopiche su roccie e minerali d'Italia (1875-

1880); *per* ALF. COSSA. Torino, V. Bona, 1881; in-4°. (Présenté par M. Daubrée.)

The nautical Almanac and astronomical Ephemeris for the year 1885. London, John Murray, 1881; in-8°.

Proceedings of the scientific meetings of the zoological Society of London for the year 1881; Part III. London, 1881; in-8°.

Antropologia y arqueologia. Importancia del estudio de estas ciencias en la Republica Argentina; por Fr. P. MORENO. Buenos Aires, impr. de Pablo e Coni, 1881; br. in-8°.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 28 NOVEMBRE 1881.

Connaissance des Temps, ou des mouvements célestes, à l'usage des astronomes et des navigateurs, pour l'an 1883, publiée par le Bureau des Longitudes. Paris, Gauthier-Villars, 1881; in-8°.

Congrès anthropologique de Moscou, 1879. *L'homme fossile de Lagoa Santa en Brésil et ses descendants actuels; par* M. DE QUATREFAGES. Moscou, 1881; in-4°.

Anatomie, physiologie, pathologie des vaisseaux lymphatiques considérés chez l'homme et les vertébrés; par M. SAPPEY; feuilles 8 à 11, Planches XVI à XXI. Paris, Delahaye, 1881; in-f°.

Philosophie organique. L'homme et la Nature; par le Dr H. DOHERTY. Paris, Didier et Cie, 1881; in-8°.

Notices biographiques sur les médaillons de la nouvelle Ecole supérieure de Pharmacie; par ED. DUPUY. Paris, A. Delahaye et Lecrosnier, 1881; in-12.

Précis analytique des travaux de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen pendant l'année 1879-80. Rouen, impr. H. Boissel, 1880; in-8°.

Transactions of the Cambridge philosophical Society, Vol. XIII, Part 1. Cambridge, 1881; in-4°.

Proceedings of the Cambridge philosophical Society; Vol. III, Part 7 et 8; Vol. IV, Part 1. Cambridge, 1881; 3 liv. in-8°.

ERRATA.

(Séance du 17 octobre 1881.)

Page 572, ligne 9, *au lieu de* Flines-les-Roches *lisez* Flines-les-Raches.